

Grundwasserspiegel bei Brunnenanlagen.

Von Professor Dr. Philipp Forchheimer in Graz.

Allgemeine Gleichung der Grundwasserbewegungen.

Zahlreiche Versuche und Beobachtungen haben bewiesen, dass der Druckhöhenverlust bei Bewegung von Wasser durch den Boden der Geschwindigkeit proportional ist*), und zwar findet dieser Druckhöhenverlust in der Bewegungsrichtung statt, während sich senkrecht zu dieser Richtung der Druck ohne Verlust nur nach Maßgabe der Tiefenlage in Folge des Eigengewichtes ändert. Bewegt sich Wasser nahezu wagrecht, so gibt es daher in lothrechter Richtung keinen nennenswerthen Druckhöhenverlust, so dass auf den über einander befindlichen, nahezu wagrechten und fast gleich langen Wasserfäden auch die Druckverluste ungefähr gleich sind. Die Druckverluste aller untereinander befindlichen Fäden können also gleich dem des obersten angenommen werden. Dessen Druckverlust ist aber gleich seinem Gefälle, das ist dem Gefälle des Grundwasserspiegels. Bezeichnet daher

- z die Höhe des Spiegels über der wagrecht angenommenen undurchlässigen Schichte,
 - l die Fadenzlänge, welche bei dem geringen Gefälle mit der Länge des Fadengrundrisses vertauscht werden darf,
 - $\frac{dz}{dl}$ das Spiegelgefälle,
 - k die Durchlässigkeit, nämlich einen von der Bodenbeschaffenheit abhängigen Coefficienten,
- so gilt für die Filtergeschwindigkeit, das heißt die Wassermenge, welche in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit Bodenquerschnitt fließt,

$$v = -k \frac{dz}{dl} \quad \dots \quad 1)$$

Die wahre Geschwindigkeit ist übrigens, da das Wasser sich nur durch die Hohlräume bewegt, beträchtlich größer als die Filtergeschwindigkeit.

Nunmehr sollen die Bewegungen auf ein Achsenkreuz (xy) bezogen werden. Aus Gl. 1) läßt sich ableiten, wie viel Wasser in der Zeiteinheit durch die lothrechte Fläche $z \, dx$ hindurchtritt. Wenn dx mit dem Fadengrundriss den Winkel φ einschließt, so beträgt die Breite des über dx fließenden Wasserkörpers $\sin \varphi \, dx$, seine Höhe z , also die Wassermenge in der Zeiteinheit gemäß 1)

$$-v \cdot \sin \varphi \, dx \cdot z = k \frac{dz}{dl} \sin \varphi \, z \, dx$$

Nun ist aber — wie aus Fig. 1 leicht erkennbar — $\frac{dz}{dl} \sin \varphi$ das Gefälle der Grundwasseroberfläche in der Richtung y , also $= \frac{dz}{dy}$. Hiernach ist die über dx fließende Menge

$$-v \cdot \sin \varphi \, dx \cdot z = k z \frac{dz}{dy} \, dx \quad \dots \quad 2)$$

Analog bestimmt sich die über dy in der Zeiteinheit fließende Menge zu $k z \frac{dz}{dx} \, dy$. Jetzt werde ein lothrechtcs Vierkant $ABCD$ vom Grundrisse $dx \, dy$ und den Mittelpunktscordinaten x

und y betrachtet. Die mittlere Wasserhöhe von AB beträgt $z + \frac{dz}{dx} \cdot \frac{dx}{2}$ und das mittlere Gefälle quer zu AB ist $\frac{dz}{dx} + \frac{d^2 z}{dx^2} \cdot \frac{dx}{2}$.

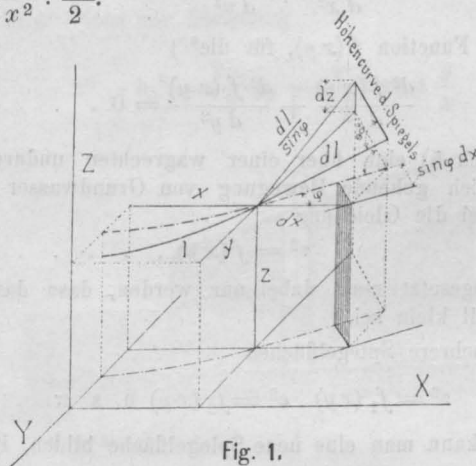


Fig. 1.

Hiernach tritt gemäß Gl. 2) in der Zeiteinheit

$$k \left(z + \frac{dz}{dx} \frac{dx}{2} \right) \left(\frac{dz}{dx} + \frac{d^2 z}{dx^2} \frac{dx}{2} \right) dy$$

oder bei Vernachlässigung der unendlich kleinen Größen dritter Ordnung

$$k \left[z \frac{dz}{dx} + z \frac{d^2 z}{dx^2} \frac{dx}{2} + \left(\frac{dz}{dx} \right)^2 \frac{dx}{2} \right] dy$$

in $ABCD$ ein. Da allgemein

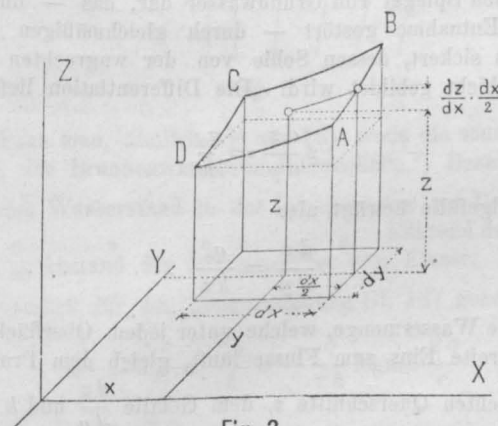


Fig. 2.

$$\frac{1}{2} \frac{dz^2}{dx} = z \frac{dz}{dx} \quad \text{und} \quad \frac{1}{2} \frac{d^2 z^2}{dx^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{d^2 z^2}{dx^2} = z \frac{d^2 z}{dx^2} + \left(\frac{dz}{dx} \right)^2$$

ist, kann statt obigen Ausdruckes auch

$$\frac{1}{2} k \left[\frac{dz^2}{dx} + \frac{1}{2} \frac{d^2 z^2}{dx^2} dx \right] dy \quad \dots \quad 3)$$

*) Vergl. neben den bekannten Handbüchern von Lueger und Frühling etwa Forchheimer, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1895, S. 1305, und Technologie Sanitaire 1895/96, S. 486.

gesetzt werden. Aehnlich berechnet sich die Austrittsmenge von CD zu

$$\frac{1}{2} k \left[\frac{dz^2}{dx} - \frac{1}{2} \frac{d^2 z^2}{dx^2} dx \right] dy \dots 4)$$

Der Unterschied der Eintritts- und Austrittsmenge 3) und 4) ist also $\frac{1}{2} k \frac{d^2 z^2}{dx^2} dx dy$. Entsprechend geben die Flächen BC und DA einen Unterschied $\frac{1}{2} k \frac{d^2 z^2}{dy^2} dx dy$. Wenn die Bewegung des Wassers sich nicht ändert, also die Wassermenge im Raume $ABCD$ weder wachsen noch abnehmen soll, muss die Summe beider Unterschiede gleich Null sein oder für die Spiegelhöhe des Grundwassers die partielle Differentialgleichung*)

$$\frac{d^2 z^2}{dx^2} + \frac{d^2 z^2}{dy^2} = 0 \dots 5)$$

gelten. Jede Function $f(xy)$, für die**)

$$\frac{d^2 f(xy)}{dx^2} + \frac{d^2 f(xy)}{dy^2} = 0 \dots 6)$$

ist, stellt nach 5) eine über einer wagrechten undurchlässigen Sohle vor sich gehende Bewegung von Grundwasser dar, für dessen Spiegel die Gleichung

$$z^2 = f(xy) \dots 7)$$

gilt. Vorausgesetzt muss dabei nur werden, dass das Spiegelgefälle überall klein sei.

Sind mehrere Spiegelhöhen

$$z^2 = f_1(xy) \quad z^2 = f_2(xy) \text{ u. s. w. } \dots 8)$$

bekannt, so kann man eine neue Spiegelhöhe bilden, indem man

$$z^2 = f_1(xy) \pm f_2(xy) \pm \dots 9)$$

setzt, wie daraus hervorgeht, dass 9) vermöge ihrer Bildungsweise die partielle Differentialgleichung 5) erfüllt.

Parabolische Strömung.

Nahezu die einfachste Gleichung***), durch welche — wie eine Differentiation sofort lehrt — 6) erfüllt wird, lautet

$$z^2 = \frac{2q_0}{k} y + \text{Const} \dots 10)$$

Sie stellt den Spiegel von Grundwasser dar, das — durch keine künstliche Entnahme gestört — durch gleichmäßigen Boden in einen Fluss sickert, dessen Sohle von der wagrechten undurchlässigen Schicht gebildet wird. Die Differentiation liefert

$$z \frac{dz}{dy} = \frac{q_0}{k}$$

das Spiegelgefälle beträgt also

$$\frac{dz}{dy} = \frac{q_0}{kz} \dots 11)$$

und, da die Wassermenge, welche unter jedem Oberflächenstreifen von der Breite Eins zum Flusse läuft, gleich dem Producte aus dem lothrechten Querschnitte z , dem Gefälle $\frac{dz}{dy}$ und k sein muss, folgt aus 11), dass sie q_0 ist.

Sind zwei Höhen $z = H_1$ und $z = H_2$ im Abstände $2l$ gegeben, so muss nach 10) $H_2^2 - H_1^2 = \frac{4q_0 l}{k}$

*) Forchheimer, Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1886, Sp. 539.

**) Ueber die vielfachen Anwendungen dieser Gleichung vergl. Holzmüller, Zeitschrift für Mathematik und Physik 1897, S. 217.

***) Sie wurde bereits von Dupuit im Traité de la conduite et de la distribution des eaux, 2. Auflage, 1865, S. 32 entwickelt.

oder

$$k = \frac{4q_0 l}{H_2^2 - H_1^2} \dots 12)$$

gelten. Ist also die Grundwasserhöhe an zwei Stellen und die Durchflussmenge bekannt, so lässt sich die Durchlässigkeit k angeben.

Wenn das Flussbett nicht bis zur undurchlässigen Schicht reicht, so gelten die Ausdrücke 10) bis 12) nur in einiger Entfernung vom Ufer, während in seiner Nähe der erschwerte Eintritt in den Fluss eine etwas steilere Neigung des Grundwasserspiegels verursacht.

Entnahme durch Brunnen, die bis zur undurchlässigen Schicht reichen.

Ein anderer Ausdruck*), welcher der allgemeinen Gleichung 5) genügt, wie man sich ebenfalls durch Differenzieren überzeugen kann, lautet

$$z^2 - h^2 = \frac{q}{\pi k} \log \frac{x}{r} \dots 13)$$

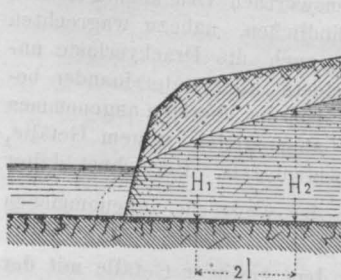


Fig. 3.

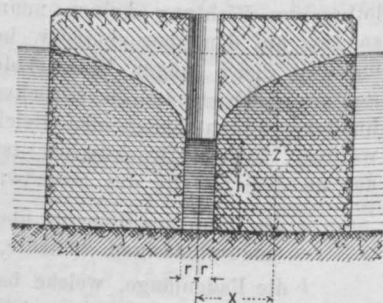


Fig. 4.

Er gibt bekanntlich die Spiegelhöhe bei rings gleicher Grundwasserzuströmung in einen bis zur undurchlässigen Schicht reichenden Brunnen an. In ihm bezeichnet

h den Wasserstand im Brunnen,
 r den Brunnenhalbmesser,
 q die Wasserentnahme in der Zeiteinheit,
 x die Entfernungen von der Brunnenachse,
 z die Spiegelhöhen.

Nach 13) steigt der Spiegel vom Brunnen aus nach allen Seiten fortgesetzt an. Hiernach gilt 13) nur für den kaum vorkommenden Fall, dass der Brunnen im Mittelpunkte einer kreisrunden Insel liegt.

Hat man mehrere Brunnen und bezeichnet

$h_1 h_2 h_3 \dots$ die Brunnenwasserstände,
 $r_1 r_2 r_3 \dots$ die Brunnenhalbmesser,
 $q_1 q_2 q_3 \dots$ die Entnahmen,
 $x_1 x_2 x_3 \dots$ die Entfernungen von den Brunnenachsen,
 z ... die Spiegelhöhen und
 h_0 ... eine Constante,

so würde für jeden einzelnen Brunnenbetrieb mit 13) analog gebaute Gleichungen gelten. Deren Vereinigung nach 9) liefert für die bei gleichzeitigem Betriebe sämtlicher Brunnen entstehende Spiegelhöhe

$$z^2 - h_0^2 = \frac{q_1}{\pi k} \log \frac{x_1}{r_1} + \frac{q_2}{\pi k} \log \frac{x_2}{r_2} + \frac{q_3}{\pi k} \log \frac{x_3}{r_3} + \dots 14)$$

Dass der Spiegel, den diese Gleichung ausdrückt, der gewünschte ist, geht aus folgender Betrachtung hervor. Die Wassermenge, welche in den mit dem Index 1 bezeichneten Brunnen dringt, wird fast nur durch seine eigene Einwirkung in ihn eingeführt, während die übrigen Brunnen ungefähr so viel Wasser in ihn eintreten, wie aus ihm austreten lassen. Mathematisch drückt sich das dadurch aus, dass man die eintretende Wassermenge so berechnen darf, als ob am ganzen Brunnenumfang

*) Dupuit, Études théoriques et pratiques sur les mouvements des eaux, 2. Auflage, 1863, S. 254 und f.

das Gefälle $= \frac{dz}{dx_1}$ sein würde. Die in den Brunnen 1 eintretende Menge ist also, da der Umfang $2\pi r_1$, die Höhe h_1 beträgt, $= 2\pi k h_1 r_1 \frac{dz}{dx_1}$. Nun gibt die Differentiation von 14) nach x_1 allgemein $2\pi k \frac{dz}{dx_1} = \frac{q_1}{\pi k} \cdot \frac{1}{x_1}$, welcher Ausdruck für den Brunnenumfang in

$$2h_1 \frac{dz}{dx_1} = \frac{q_1}{\pi k} \cdot \frac{1}{r_1}$$

übergeht. Hiernach ergibt sich die Wassermenge

$$2\pi k h_1 r_1 \frac{dz}{dx_1} = q_1.$$

Ebenso würde man für die übrigen Brunnen die vorgeschriebenen Ergiebigkeiten $q_2, q_3 \dots$ finden.

Häufig kommt es vor, dass ein Brunnen sein sämtliches Wasser von einem benachbarten Flusse bezieht. Die bezügliche mathematische Darstellung erhält man, wenn man sich den Fluss verschüttet und symmetrisch zum ehemaligen Flussrande einen mit dem ersten gleich großen Brunnen denkt, der alles Wasser liefert, das in den ersten sickert. Vorausgesetzt werde, dass die undurchlässige Schicht zugleich die Flusssohle bilde. Wenn

- r den Halbmesser des Brunnens,
- q seine Ergiebigkeit,
- x die Abstände von seiner Achse,
- y die Abstände von der hinzugedachten Achse,
- z die Spiegelhöhen,
- h den Brunnenwasserstand und
- h_0 zunächst eine Constante

bezeichnet, so gilt nach 14), weil die Ergiebigkeit des hinzugedachten Brunnens als $-q$ aufzufassen ist,

$$z^2 - h_0^2 = \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{x}{r} - \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{y}{r}$$

oder

$$h_0^2 - z^2 = \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{y}{x} \quad \dots \quad 15)$$

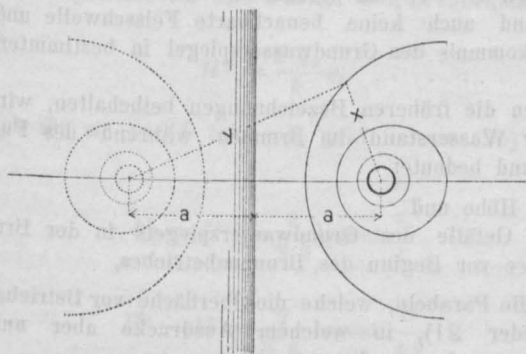
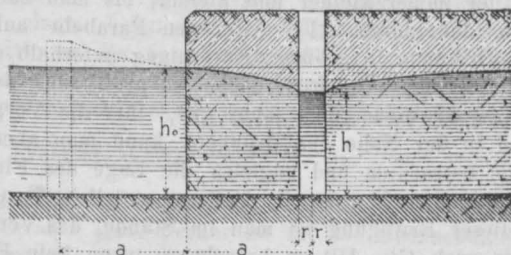


Fig. 5.

Da für jeden Punkt des Flussrandes $x=y$ also $z^2 - h_0^2 = 0$ oder $z = h_0$ ist, bedeutet die Constante h_0 den Wasserstand im Flusse. Nach 15) kann man, wenn man den Abstand a des Brunnens vom Flusse, seinen Halbmesser r , die zu schöpfende Wassermenge q und die Durchlässigkeit k des Bodens kennt, den Wasserstand h

im Brunnen vorausberechnen, denn für jeden Punkt des Brunnenumfangs ist $x=r$ und y ungefähr $= 2a$, so dass für ihn 15) in

$$h_0^2 - h^2 = \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{2a}{r} \quad \dots \quad 16)$$

übergeht und sich $h = \sqrt{h_0^2 - \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{2a}{r}}$ ergibt.

Beindet sich der Brunnen an einer Stelle, wo Grundwasser in den Fluss dringt, so ist Gl. 10) der Gl. 15) passend hinzuzufügen und man erhält, wenn

q_0 die Wassermenge, welche vor Beginn des Brunnenbetriebes in die Längeneinheit des Flusses sickerte, und

y_0 die Abstände vom Flussrande bedeutet,

für die Spiegelfläche die Gleichung

$$z^2 - h_0^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 - \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{y}{x} \quad \dots \quad 18)$$

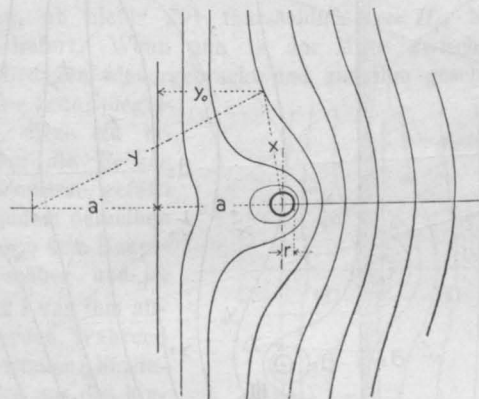
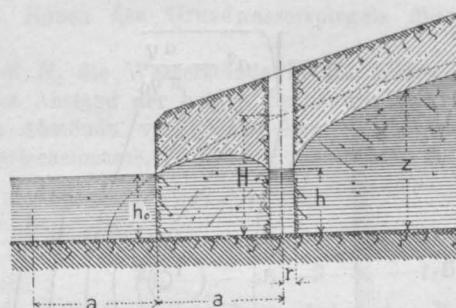


Fig. 6.

Aus 18) kann man, ähnlich wie aus 16), wenn die sonstigen Daten vorliegen, den Brunnenwasserstand berechnen.*) Bezeichnet

- H den Wasserstand in der Brunnenachse vor Betriebsanfang,
- h " " " " " während des Betriebes,
- a " Abstand der Brunnenachse vom Flusse,

so geht nämlich für den Brunnenumfang Gl. 18) genau genug in

$$h^2 - h_0^2 = \frac{2q_0}{k} a - \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{2a}{r}$$

oder, da $H^2 - h_0^2 = \frac{2q_0}{k} a$ ist, in

*) Für diesen Fall hat Fossa-Mancini die Näherungsformel

$$q = \pi k \frac{H^2 - h^2}{2r \lognat \frac{x_0}{r}}$$

benutzt, in der x_0 aus der Hilfsgleichung $x_0 \lognat \left(\frac{x_0}{r} - 1 \right) - a \frac{H^2 - h^2}{h^2 - h_0^2} = 0$ zu berechnen ist. Zu ihrer Prüfung hat derselbe Versuche angestellt und dabei 0.43 bis 0.90 der berechneten Wassermengen erhalten. Annales des ponts et chaussées, 1890 II, S. 823, 1893 II, S. 848 nach l'Ingegneria civile di Torino 1889, 1892.

$$H^2 - h^2 = \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{2a}{r} \dots 19)$$

über.

Auch lässt sich die Frage beantworten, wie weit ein Brunnen vom Flusse entfernt sein muss, damit er nur Binnenwasser und kein Flusswasser erhalte. Für einen durch die Brunnenachse senkrecht zum Flusse geführten Schnitt gilt nach 18)

$$z^2 - h_0^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 - \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{a + y_0}{a - y_0}.$$

Durch Differentiation folgt für das Gefälle des Spiegelschnittes

$$2z \frac{dz}{dy_0} = \frac{2q_0}{k} - \frac{q}{\pi k} \left(\frac{1}{a + y_0} - \frac{1}{a - y_0} \right)$$

und für den Höhengscheitel des Spiegelschnittes, da für ihn $\frac{dz}{dy_0} = 0$ sein muss,

$$2q_0 = \frac{q}{\pi} \left(\frac{1}{a + y_0} - \frac{1}{a - y_0} \right) = \frac{2aq}{\pi(a^2 - y_0^2)}$$

oder

$$y_0 = \sqrt{a^2 - \frac{aq}{\pi q_0}}.$$

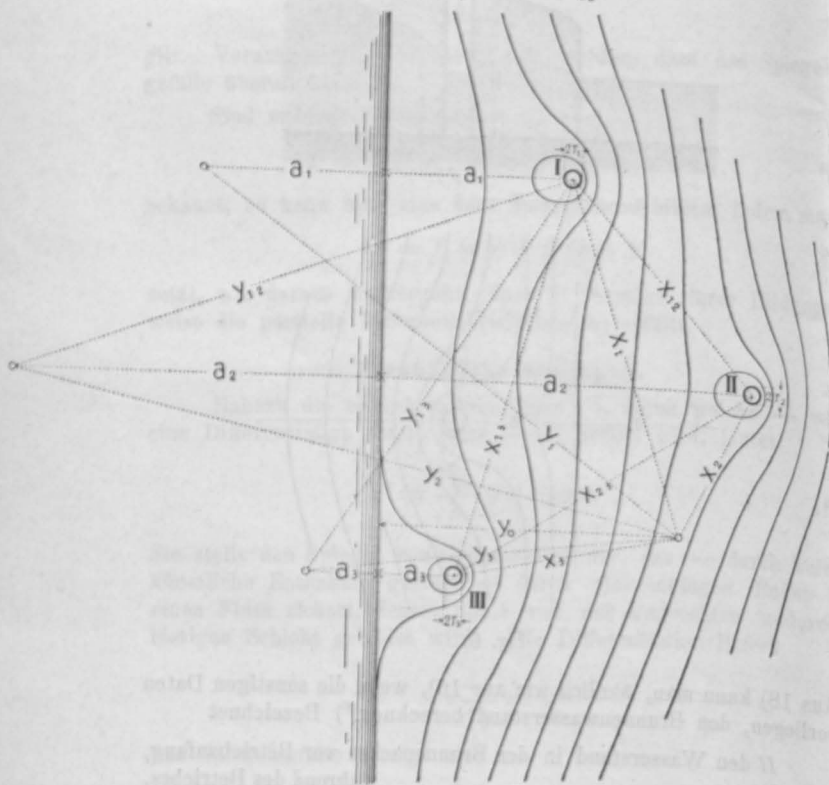


Fig. 7.

Wenn kein Wasser aus dem Fluss in den Brunnen gelangen soll, muss der Spiegelschnitt einen Höhengscheitel besitzen oder für diesen $y_0 > 0$, also der Brunnenabstand

$$a > \frac{q}{\pi q_0} \dots 20)$$

sein.

In großer Entfernung vom Brunnen, also für großes x geht 18) in

$$z^2 - h_0^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 \dots 21)$$

über, indem sich das Wasser, wo es vom Brunnen nicht merklich beeinflusst wird, mit parabolisch gekrümmter Oberfläche in den Fluss ergießt. Vor Beginn des Brunnenbetriebes, also als $q = 0$ war, galt 21) für das ganze Grundwassergebiet.

Liegen mehrere Brunnen in der Nähe eines Flusses und bezeichnet

h_0 den Flusswasserstand,

$h_1, h_2, h_3 \dots$ die Brunnenwasserstände während des Betriebes,

$r_1, r_2, r_3 \dots$ die Brunnenhalbmesser,

$a_1, a_2, a_3 \dots$ die Entfernungen der Brunnenachsen vom Ufer,

$x_1, x_2, x_3 \dots$ die Entfernungen von den Brunnenachsen,

$y_1, y_2, y_3 \dots$ die Entfernungen von symmetrisch zum Ufer hinzugedachten Achsen,

y_0 die Abstände vom Ufer,

$x_{12}, x_{13}, x_{23} \dots$ die gegenseitigen Entfernungen der Brunnenachsen,

$y_{12}, y_{13}, y_{23} \dots$ die Entfernungen der Brunnenachsen von den hinzugedachten Achsen,

z die Höhen,

q_0 die ursprüngliche Einsickerung in die Längeneinheit des Flusses,

$q_1, q_2, q_3 \dots$ die Entnahmen aus den Brunnen,

so lässt sich ähnlich wie 18) für die entstehende Spiegelfläche leicht ableiten

$$z^2 - h_0^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 - \frac{q_1}{\pi k} \lognat \frac{y_1}{x_1} - \frac{q_2}{\pi k} \lognat \frac{y_2}{x_2} \dots 22)$$

Für jeden Punkt des Umfanges des Brunnens 1 ist $x_1 = r_1$ und näherungsweise $x_2 = x_{12}$, $x_3 = x_{13} \dots$, $y_1 = 2a$, $y_2 = y_{12}$, $y_3 = y_{13} \dots$, endlich $z = h_1$, so dass sich der Wasserstand im Brunnen 1 aus der Gleichung

$$\left. \begin{aligned} h_1^2 - h_0^2 &= \frac{2q_0}{k} y_0 - \frac{q_1}{\pi k} \lognat \frac{2a_1}{r_1} - \\ &- \frac{q_2}{\pi k} \lognat \frac{y_{12}}{x_{12}} - \frac{q_3}{\pi k} \lognat \frac{y_{13}}{x_{13}} \dots \end{aligned} \right\} \dots 23)$$

berechnen lässt.

Denkt man sich bei ungeänderten Wassermengen q und q_0 den Brunnen der Gl. 18) und Fig. 6 festgehalten und den Fluss weiter und weiter von ihm fortgerückt, so wird die Tiefe h_0 am Ufer immer kleiner und kleiner, bis man zuletzt an den Scheiteln der durch 21) gegebenen Parabeln anlangt. Tatsächlich wird dann in größerer Entfernung unterhalb des Brunnens die Neigung der Wasseroberfläche so groß sein, dass Gl. 18) auch näherungsweise nicht mehr gilt, für die Vorgänge oberhalb und in der Nähe des Brunnens kann man aber 18) noch als gültig betrachten und zugleich die Lage des Flussrandes an den Parabelscheiteln als die äußerst mögliche*) ansehen. Auf Grund dieser Erwägung ist man im Stande, das Verhalten eines Brunnens nach Gl. 18) zu berechnen, wenn kein Fluss in der Nähe ist und auch keine benachbarte Felsschwelle und kein anderes Vorkommnis den Grundwasserspiegel in bestimmter Höhe festhält.

Werden die früheren Bezeichnungen beibehalten, wird also unter h der Wasserstand im Brunnen während des Pumpens verstanden und bedeutet

H die Höhe und

α das Gefälle des Grundwasserspiegels in der Brunnenachse vor Beginn des Brunnenbetriebes,

so gilt für die Parabeln, welche die Oberfläche vor Betriebsanfang bildete, wieder 21), in welchem Ausdrucke aber nunmehr $h_0 = 0$ zu setzen ist, so dass er sich zu

$$z^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 \dots 24)$$

*) Bei exacter Lösung wäre erst im Unendlichen die Wassertiefe Null; die durch die Parabelscheitel gehende Gerade entspricht also der unendlich fernen Geraden.

vereinfacht. Auch in 24) bezeichnet y_0 die Abstände vom Flussrande, der jetzt durch die Parabelscheitel geht. Wenn geschöpft wird, verwandelt sich der Spiegel 24) in die Fläche der Gl. 18) in der ebenfalls der Flusswasserstand $h_0 = 0$ gesetzt werden muss, so dass sie die Form

$$z^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 - \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{y}{x} \quad 25)$$

annimmt. Wieder sind die x und y von der Brunnenachse und einer zu ihr in Bezug auf den Flussrand — das ist jetzt die

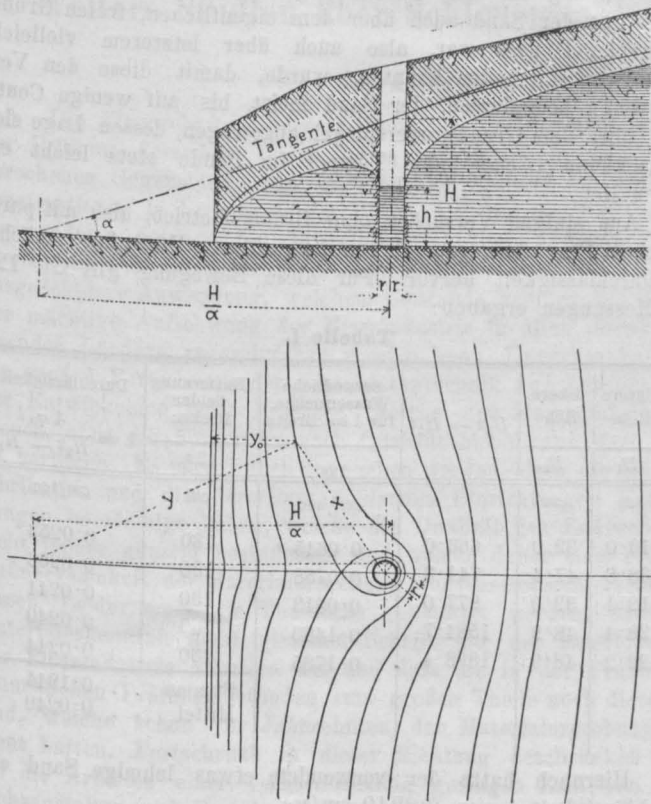


Fig. 8.

Parabelscheitelgerade — symmetrisch gelegenen Achse aus zu messen. Nach einem bekannten Parabelgesetze geht eine über der Brunnenmitte an die betreffende Parabel gelegte Tangente, welche also die Neigung α hat, durch den Fußpunkt der symmetrisch hinzugedachten Achse, so dass für die Brunnenachse $y = \frac{H}{\alpha}$ gilt, welcher Werth auch für die y des Brunnenumfanges mit genügender Genauigkeit beibehalten werden kann, während seine $x = r$ sind. Ferner ist für die Brunnenmitte und daher näherungsweise für alle Punkte des Brunnenumfanges gemäß 24)

$$H^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 \quad 26)$$

da endlich für sie $z = h$ sein soll, geht für sie 25) in

$$h^2 = H^2 - \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{\frac{H}{\alpha}}{r} \quad 27)$$

oder in

$$H^2 - h^2 = \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{H}{\alpha r} \quad 28)$$

über.

Nach 28) lässt sich sehr einfach berechnen, wie viel Wasser q ein Brunnen vom Halbmesser r bei einer Spiegelsenkung $H - h$ liefert, wenn das ursprüngliche Gefälle α und die ursprüngliche Höhe H des Grundwasserstromes bekannt ist, u. zw. ist in 28) angenommen, dass der Brunnen bis zur undurchlässigen Schicht herabreicht und durchlässige Seitenwände besitzt. Für die Ab-

leitung wurde ferner vorausgesetzt, dass die Grundwassersohle wagrecht sei, doch kann eine geringe Neigung derselben die Richtigkeit von 28) nicht wesentlich beeinträchtigen. Das Verhältnis der Ergiebigkeit eines bis zur undurchlässigen Schicht reichenden Brunnens zu der eines nicht so tiefen oder nur an der Sohle offenen Schachtes wird aus den noch zu besprechenden Versuchen hervorgehen.

Mit Rücksicht auf diese Versuche soll noch die Wirkung eines Brunnens erörtert werden, der in der Mitte einer durchlässigen Masse zwischen zwei Wasserbecken liegt. Die beiden Grenzflächen zwischen der Bodenmasse und den Becken sollen lothrechte, parallele Ebenen, ferner soll — wie im Vorhergehenden — die Sohle wagrecht sein und die durchlässige Brunnenwandung bis zu ihr hinabreichen. Vom oberen zum unteren Becken wird, ehe der Brunnen in Thätigkeit tritt, das Wasser mit parabolischer Oberfläche durchsickern, wobei die Strömungsparabeln nur von der Höhe der Wasserspiegel in den beiden Becken, nicht von der Durchlässigkeit des Zwischenmittels abhängen werden. Bezeichnet man mit

z die Höhen des Grundwasserspiegels über der dichten Sohle,

H_1 und H_2 die Wasserstände in den beiden Becken,

$2l$ den Abstand der beiden Beckenwände,

Y die Abstände von der zu ihnen parallelen Mittelebene der Zwischenmasse,

so gilt für die Parabeln

$$z^2 = \frac{H_1^2 + H_2^2}{2} + \frac{H_2^2 - H_1^2}{2} \cdot \frac{Y}{l} \quad 29)$$

wie man sich leicht überzeugen kann, indem man $Y = \pm l$ setzt und nachsieht, ob hiefür 29) thatsächlich $z = H_1$, beziehungsweise $= H_2$ liefert. Wenn nun in der Mitte zwischen beiden Becken ein Brunnen niedergebracht und aus ihm geschöpft wird, so entsteht eine neue Spiegelfläche. Um diese zu ermitteln, sollen die Becken mit der Bodenmasse gefüllt und soll in jedem derselben ein Hilfsbrunnen dem Hauptbrunnen gegenüber und im Abstände $\sqrt{2}l$ von ihm angenommen werden. Während in den Hauptbrunnen q hineinsickern, quellen aus den hinzugedachten Hilfsbrunnen die Mengen $q_1 + q_2 = q$ in die Erde. Behält man also die bisherigen Bezeichnungen bei und versteht man ferner unter

q die Schöpfmenge,

x den Abstand von der Brunnenachse,

h den Brunnenwasserstand,

y_1, y_2 die Abstände von den Hilfsbrunnenachsen und unter

H vorläufig eine Constante, so wird nach 14) ein Grundwasserspiegel

$$H^2 - z^2 = \frac{q_1}{\pi k} \lognat y_1 + \frac{q_2}{\pi k} \lognat y_2 - \frac{q}{\pi k} \lognat x \quad 30)$$

entstehen. Da 30) für die beiden zwischen dem Hauptbrunnen und den zwei Hilfsbrunnen liegenden Uferpunkte (U_1 und U_2 der Figur 9) die Höhen H_1 , bzw. H_2 ergeben muss und für diese Uferpunkte $x = l$ und y_1 , sowie $y_2 = [\sqrt{2} \pm 1] l$ ist, sind, wie die Einsetzung in 30) lehrt, H, q_1 und q_2 so groß zu wählen, dass

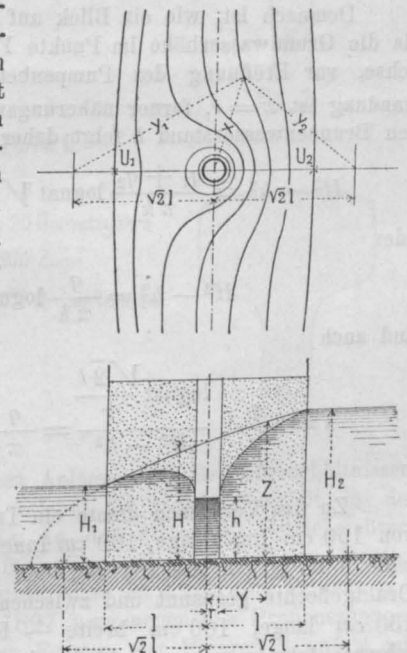


Fig. 9.

$$\left. \begin{aligned} H^2 - H_1^2 &= \frac{q_1}{\pi k} \log \operatorname{nat} (\sqrt{2} - 1) l + \frac{q_2}{\pi k} \log \operatorname{nat} (\sqrt{2} + 1) l - \frac{q}{\pi k} \log \operatorname{nat} l \\ \text{und} \\ H^2 - H_2^2 &= \frac{q_1}{\pi k} \log \operatorname{nat} (\sqrt{2} + 1) l + \frac{q_2}{\pi k} \log \operatorname{nat} (\sqrt{2} - 1) l - \frac{q}{\pi k} \log \operatorname{nat} l \end{aligned} \right\} \quad \cdot \quad \cdot \quad (31)$$

Die folgenden Versuche wurden mit einem 5 cm weiten, bis zur Trogsohle reichenden Cylinder aus Drahtgeflecht vorgenommen. Gemessen wurden jedesmal die Größen H_1 , H_2 , h und q der Fig. 9 und Gl. 35), welche, da $l = 65$ cm und $r = 25$ cm war, die Form

$$k = \frac{q \log_{\text{nat}} 26 \sqrt{2}}{\pi \left(\frac{H_1^2 + H_2^2}{2} - h^2 \right)} = 1.147 \frac{q}{\frac{H_1^2 + H_2^2}{2} - h^2} \quad (36)$$

Weitere Studien über Schienenstahl mit besonderer Berücksichtigung des basischen Martinstahles.

Von Anton R. v. Dormus, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands Nordbahn.

Die Eigenschaften unserer Baustoffe, sowie die Methoden zur Prüfung derselben bilden einen verhältnismäßig wenig besprochenen Gegenstand, und doch ist der Bestand unserer Bauconstructionen in hervorragender Weise von der Qualität der zur Verwendung gelangenden Materialien abhängig. Einer dieser Stoffe, das Flusseisen, findet in allen Zweigen der Technik immer ausgedehntere Anwendung, welchem Umstande zum großen Theile der mächtige Aufschwung der Eisenindustrie in allen eisenproduzierenden Ländern zugeschrieben werden kann. Unverkennbar sind die großen Fortschritte der Eisenhüttentechnik und besonders in der Entwicklung jener Prozesse, welche der Massenfabrication dienen, ohne die Forderung nach Qualität hierbei aus dem Auge zu verlieren. Es muss jedoch zugegeben werden, dass die Massenfabrication und die derselben dienenden Einrichtungen Erscheinungen im Gefolge haben, welche die Qualität des Endproductes nicht immer günstig beeinflussen und welche daher eine erhöhte Aufmerksamkeit der Materialerprobung wünschenswerth erscheinen lassen. Leider muss die Thatsache constatirt werden, dass die Materialerkenntnis nicht gleichen Schritt mit der Entwicklung der Eisenindustrie gehalten hat und dass die in der Praxis gebräuchlichen Prüfungsmethoden zum großen Theile noch dieselben sind, welche schon vor Jahrzehnten der Materialerprobung gedient hatten. Fortschritte in dieser Richtung beschränken sich auf die Arbeiten einer verhältnismäßig geringen Zahl von Versuchsanstalten und Forschern, und es haben die Ergebnisse derselben in der Praxis nur wenig Eingang gefunden. Diesen Umständen ist es vorzugsweise zuzuschreiben, dass wir noch sehr vielen Widersprüchen im Verhalten des Flusseisens bei der Verwendung desselben begegnen. In hervorragender Weise gilt dieses von unseren Stahl-schienen, welche den angreifenden Kräften in mannigfaltiger Art widerstehen müssen. Seit nahezu 40 Jahren werden seitens der Eisenbahnverwaltungen Flussestahl-schienen in Verwendung genommen und noch immer sind die Ansichten sehr divergirend, ob harte oder weiche Schienen von Vortheil für den Bestand des Geleises sind, ob das Converterdem Flammofenmaterial, das saure dem basischen vorzuziehen sei.

Wie wenig die heute gebräuchlichen Prüfungsmethoden geeignet sind, die Verwendbarkeit des Flusseisens für einen bestimmten Zweck mit genügender Schärfe zu präcisiren, hat Herr Regierungsrath A. St. auf dem Stockholmer Congresse des internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik im August 1897 in seinem Berichte betreffend die Frage:

„Es sind Mittel und Wege zu suchen, zur Einführung einheitlicher internationaler Vorschriften für Qualität, Prüfung und Abnahme von Eisen- und Stahlmaterialien aller Art“ an einem seiner Praxis entnommenen Beispiele in besonders anschaulicher Weise gezeigt.

Wie diesem Berichte (Baumaterialienkunde 1897/8, Heft 11 und 12) zu entnehmen ist, musste auf den Linien der Kaiser Ferdinands-Nordbahn zu Anfang des Jahres 1897 eine 2 km lange Oberbaupartie A schon nach elfjähriger Betriebsdauer ausgewechselt werden, weil die Schienen derselben sehr stark abgenützt und deformirt waren und auch häufig Brüche ergeben hatten. Einige mit dem Kraft'schen Profilmesser auf-

genommenen Profile zeigten den Figuren 1 und 2 entsprechende Abnützungen mit Maximalabmessungen bis zu 9.3 mm. Während der kurzen Betriebsdauer sind 119.300 Züge mit 80 Millionen Bruttotonnen über das Geleise gerollt und es ist die Leistung dieser Schienenpartie sehr gering im Verhältnisse zu älteren Schienen, welche unter gleichen Anlage- und Betriebsverhältnissen gelegen sind.

Der Mittelwerth der nach diesen 19 Versuchen berechneten Durchlässigkeit k beträgt 0.0258, steht also mit dem oben gefundenen im Einklange und bestätigt die Richtigkeit der Ausdrücke 34) und 35) und ihrer Berechnungsweise.

(Schluss folgt.)

Um Anhaltspunkte für die Beurtheilung des so ungünstigen Verhaltens dieser Schienenpartie zu gewinnen, wurde eine im Jahre 1877 verlegte und noch heute in Verwendung stehende Oberbaupartie B derselben Construction und desselben Metergewichtes der Schiene zum Vergleiche herangezogen, welche

Partie A.

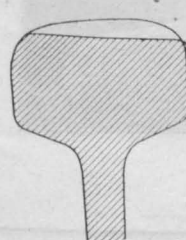


Fig. 1.

11 Betriebsjahre.
119300 Züge
80 Mill. Brutto-Tonnen.

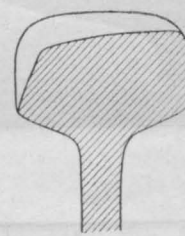


Fig. 2.

Partie B.

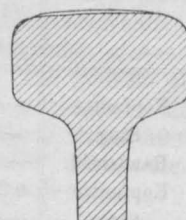


Fig. 3.

20 Betriebsjahre
222500 Züge
102 Mill. Brutto-Tonnen.

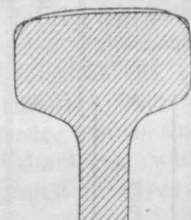


Fig. 4.

Oberbaupartie unter gleichen Anlage- und Betriebsverhältnissen der Bahn gelegen ist und welcher die gleiche Sorgfalt in der Bahnerhaltung zutheil wurde. In den ersten 20 Betriebsjahren, während welcher Zeit 222.500 Züge mit 102 Millionen Bruttotonnen über das Geleise gerollt sind, ist nicht eine Schiene gebrochen und die im Jahre 1897 vorgenommenen Profilmessungen haben Abnützungen von den Formen der Figuren 3 und 4 mit Maximalabmessungen von 1.9 mm ergeben. Im Gegensatz zu der erstgenannten Partie A hat man es hier mit einer Lieferung sehr guter Schienen zu thun, welche den Bedürfnissen des Betriebes in durchaus befriedigender Weise entsprechen, und es darf unter den gleichen Verhältnissen auf eine noch recht lange Gebrauchsdauer gerechnet werden, so intensiv auch die heutige Beanspruchung ist.

Es war nun zu erwarten, dass die Materialerprobung über das so ungleiche Verhalten dieser beiden Schienenpartien Aufschluss geben werde, doch hat sich diese Voraussetzung leider nicht bestätigt. Beide Schienenpartien wurden seinerzeit nach den

damals hiefür geltenden Vorschriften der Bahnverwaltung übernommen und es wurden an denselben die vorgesehenen Materialerprobungen klaglos durchgeführt. Die in letzterer Zeit mit Stücken beider Partien vorgenommenen Schlag- und Belastungsproben haben gleichfalls befriedigende Resultate ergeben. In Tabelle I sind die Resultate der chemischen Analysen, der Zerreißproben, sowie auch jene der Härtebestimmungen nach Professor Kirsch ausgewiesen. Dieselben zeigen nur unwesentliche Ver-

schiedenheiten, welche jedoch zu Ungunsten der gut bewährten Schienen sprechen und nach den heute bestehenden Ansichten müsste das Material derselben auf Grund der vorliegenden Probenresultate als das weniger gute bezeichnet werden. Zur Bestimmung der Gefügeverhältnisse wurden zahlreiche Schienenprofile der Aetzprobe unterworfen und nur die Resultate dieser Versuchsart liefern zutreffende Anhaltspunkte für die Beurtheilung der beiden Schienenpartien. Fig. 5 zeigt das Bild der Aetzprobe, wie die-

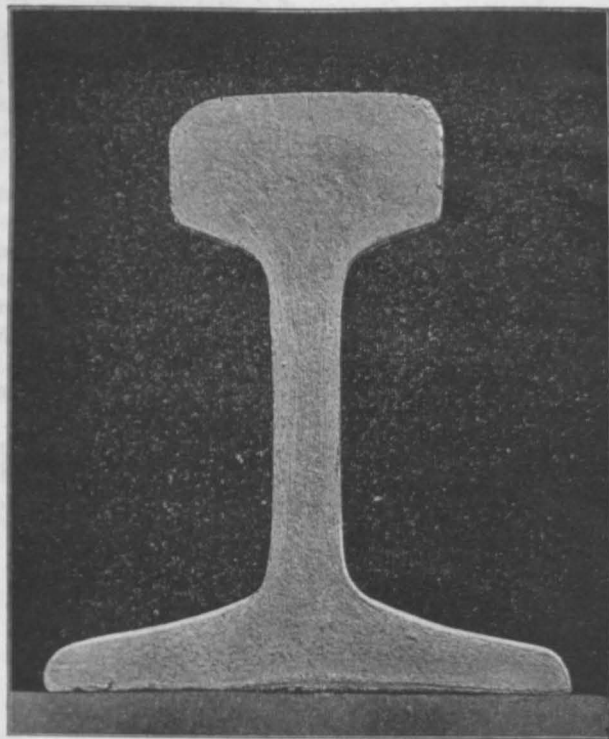


Fig. 5.

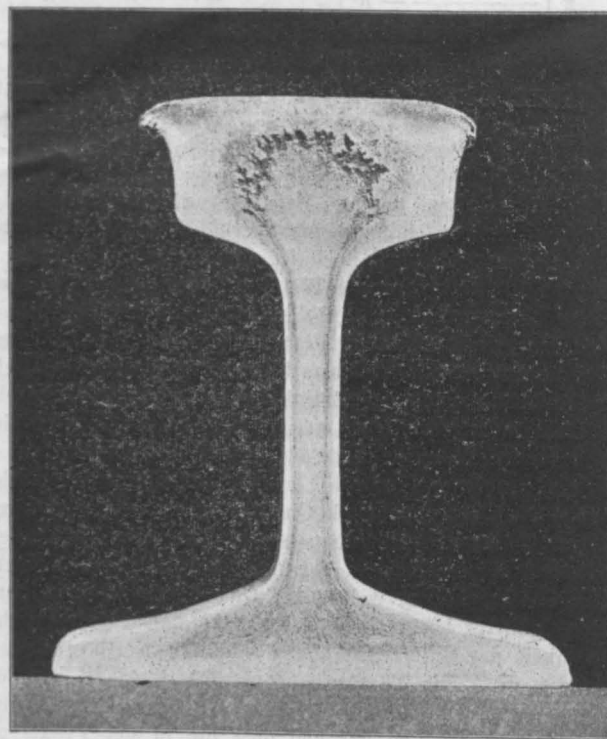


Fig. 6.

Tabelle I.

Post-Nummer	Oberbau- partie	Material	Schienenlänge <i>m</i>	Matergewicht der Schiene <i>kg</i>	Schienen-Nr.	Schienenende	Probeentnahme	Chemische Analyse				Zerreißproben							Härteziffer nach Prof. Kirsch <i>kg/mm²</i>
								C <i>o/o</i>	Mn <i>o/o</i>	Si <i>o/o</i>	P <i>o/o</i>	Streckgrenze <i>S</i> <i>kg/mm²</i>	Bruchfestig- keit <i>F</i> <i>kg/mm²</i>	Zustandszahl <i>S/F</i>	Contraction <i>C</i> <i>o/o</i>	Dehnung <i>L</i> <i>o/o</i>	<i>F L</i>	<i>F 2 L</i>	
1	A <																		

selbe für die gut bewährte Schienenpartie typisch ist. Das Material wurde von der Säure zwar sehr stark, in der ganzen Ausdehnung des Profils jedoch ziemlich gleichförmig angegriffen. Dagegen zeigen die Aetzproben der schlechten Schienen, für welche das Bild Fig. 6 als typisch gelten kann, eine große Ungleichförmigkeit des Materiales und es scheint keinem Zweifel zu unterliegen, dass das ungünstige Verhalten dieser Schienenpartien auf diesen Umstand zurückgeführt werden kann.

Herr Regierungsrath A s t hebt die Erscheinung der Unhomogenität des schlecht bewährten Schienenmateriales, welche Erscheinung durch die heute gebräuchlichen Prüfungsmethoden nicht zum Ausdrucke gelangt, in seinem Berichte besonders hervor und bezeichnet das Studium jener Prüfungsmethoden als wünschenswerth, bei welchen die Erprobung in einfacher Weise auf möglichst viele Theile eines Stückes ausgedehnt werden kann, weil man durch diese Art der Erprobung Aufschluss über die Homogenität des Materiales erhält.

Ein vorzügliches Mittel würde die mikrographische Analyse abgeben, über deren gegenwärtigen Stand Herr O s m o n d - P a r i s auf dem gleichen Congresse einen sehr interessanten, „Die Metallographie als Untersuchungsmethode“ betitelten Vortrag hielt (Baumaterialienkunde, II. Jahrgang 1897/8, Heft 4), doch ist diese Prüfungsmethode noch zu wenig ausgebildet, um schon heute in vollem Umfange auf die Praxis übertragen werden zu können. Weiters werden von Regierungsrath A s t empfohlen: die Aetzprobe, welche das makroskopische Gefüge zwar aufdeckt, sich jedoch nicht über das Niveau einer informatorischen Vorprobe erhebt; die Stanzprobe, welche nach der von Fr é m o n t erhaltenen Entwicklung (Mémoire sur le poinçonnage et le cisaillement des métaux par Ch. Fr é m o n t) ein Diagramm angibt, dem sehr werthvolle Daten entnommen werden können, und endlich die von Ingenieur B a r b a angeregten Schlag- und Zerreißproben mit eingekerbten Stäben (Commission des méthodes d'essai des matériaux de construction, Section A, 1893). Letztere Prüfungsart scheint in hervorragender Weise dazu bestimmt zu sein, das heutige Prüfungsverfahren in entsprechender Weise zu ergänzen.

Ingenieur B a r b a, dessen Bericht (Baumaterialienkunde 1897/8, Heft 13 und 14) auf dem Stockholmer Congresse durch Professor D e b r a i zur Verlesung gelangte, hebt gleichfalls die Thatsache der Ungleichmäßigkeit des Materiales hervor und entwickelt auf anderer Grundlage die Nothwendigkeit, das Maß der Homogenität des Materiales in den Kreis der Uebernahmebedingungen einzubeziehen. Nach B a r b a stehen die heutigen Prüfungsmethoden, bei welchen wir die bleibenden Dehnungen an der Bruchgrenze messen, in gar keiner Beziehung zur Art und Weise, wie die Materialien bei der Verwendung beansprucht werden, und zwar besonders dann nicht, wenn die Berechnungen auf Grundlage elastischer Deformationen beruhen. Kein Argument spreche für die Bestimmung der bleibenden Deformation bei der heute üblichen Zugprobe, und es wäre viel richtiger, die Elastizitätsgrenze zu berücksichtigen, da nur an diese die Bewährung der Materialien während ihrer Verwendung gebunden sei. Im engsten Zusammenhange mit der Elasticität des Materiales stehe aber die Homogenität desselben und jede Unterbrechung in der Stetigkeit müsse auch Störungen in den Elasticitätsverhältnissen zur Folge haben. Die Erforschung der Homogenität des Materiales gibt uns daher ein Mittel, um auf die Elasticitätsverhältnisse desselben schließen zu können, nur müsse man die Erprobung auf möglichst viele Theile ein und desselben Stückes ausdehnen. Um bei den mechanischen Proben gleichwerthige Resultate zu erhalten, dürfen keine bleibenden Deformationen zugelassen werden, weil die allgemeinen Deformationen die Unregelmäßigkeiten der elementaren Deformation sehr leicht verundeutlichen können. Die Probestäbe müssen daher eine Form erhalten, welche dieselben vor bleibenden Deformationen schützt, und dieses kann erreicht werden, indem man die Stäbe mit Einkerbungen versieht, welche über den ganzen Querschnittumfang reichen.

Besondere Beachtung verdienen die von B a r b a empfohlenen Schlagproben mit eingekerbten Stäben (Commission des méthodes d'essai des matériaux de construction, Section A. Essais

au choc de barreaux entaillés par M. Barba 1893), welche gelegentlich der letzten Schienenübernahmen der Nordbahn zur Bestimmung der Homogenität und Brüchigkeit des Materiales mehrfach erprobt wurden. Die Probestäbe mit quadratischem Querschnitte von 30 mm Seitenlänge wurden den Kopfmitten der Schienen entnommen, der Fig. 7 entsprechend eingekernt und einseitig eingespannt. Der Schlag erfolgte mittelst eines 18 kg schweren Fallgewichtes in 30 mm Entfernung von der Einspannstelle. Nach dem Bruche des Stabes im ersten verminderten Querschnitte erfolgte die weitere Erprobung desselben in der zweiten, dritten u. s. w. Einkerbungsstelle. Versuchsweise wurde ermittelt die größte Fallhöhe, bei welcher der Stab noch nicht bricht, und die kleinste Fallhöhe, bei welcher derselbe schon bricht. Letztere Fallhöhe kennzeichnet die Brüchigkeit des Materiales, während die Differenz der beiden Fallhöhen als Maß für die Homogenität desselben gelten kann. Zur Wahl der Höhe des verminderten Querschnittes führte folgende Ueberlegung. Nachdem bei Durchführung dieser Schlagproben keine bleibenden Deformationen eintreten sollen und nachdem beim Flusseisen die Streckgrenze circa 50% der Bruchgrenze beträgt, so müssen die Widerstandsmomente der beiden Querschnitte sich verhalten wie 1 zu 2. Die Widerstandsmomente verhalten sich aber wie die Quadrate der Höhen und es hat daher $\sqrt{450}$ als obere Grenze

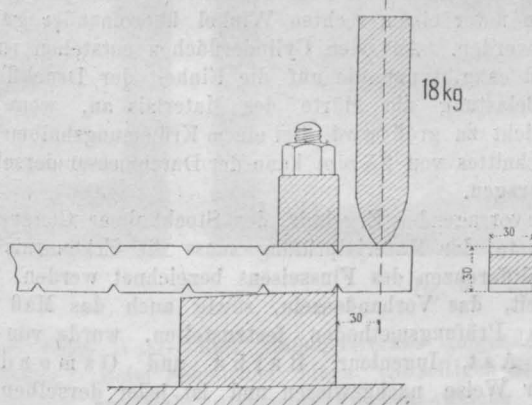


Fig. 7.

für die Höhe des verminderten Querschnittes zu gelten. Diese Grenze braucht jedoch, besonders bei härterem Materiale, nicht ängstlich eingehalten zu werden. Für das bei der Nordbahn in Verwendung stehende Schienenmaterial wurden Fallhöhen von 0.30 bis 1.50 m erhalten. Bei der Probeentnahme aus einem 30.0 m langen Walzstücke wurden z. B. erhalten: 0.60 m für das obere und 1.30 m für das untere Schöpfende. 0.60 m charakterisiren daher die Brüchigkeit dieses Walzstückes, während 1.30 — 0.60 = 0.70 m das Maß der Homogenität desselben zum Ausdrucke bringen.

Am Schlusse ihrer Ausführungen, welche vorstehend nur kurz angedeutet wurden, entwickeln Regierungsrath A s t und Ingenieur B a r b a das Arbeitsprogramm für die eingangs genannte Commission, welchem die Idee zu Grunde liegt, dass neben den bestehenden Uebernahmenvorschriften auch die Fortschritte der Wissenschaft gleich wie die bei der Verwendung der Materialien gemachten Erfahrungen Berücksichtigung finden sollen. Ingenieur E. S c h r ö d t e r, Geschäftsführer des Vereines deutscher Eisenhüttenleute, erklärt sich nicht mit allen Punkten des Programmes einverstanden, nachdem dasselbe den Rahmen des von ihm auf dem Züricher Congresse 1895 eingebrachten Antrages: „Es sind Mittel und Wege zu suchen zur Einführung einheitlicher internationaler Vorschriften für Qualität, Prüfung und Abnahme von Eisen und Stahlmaterialie aller Art“ überschreite, und wünscht die Arbeiten der Commission auf eine Sichtung der bestehenden Uebernahmenvorschriften beschränkt zu sehen. S c h r ö d t e r hebt die große Verschiedenheit in den Bestimmungen der heute bestehenden Abnahmenvorschriften hervor, welche eine große Unsicherheit und dadurch bedingte Ungleichmäßigkeit in der Fabrikation zur Folge habe, und bezeichnet die

möglichst baldige Lösung der von ihm gestellten Frage sowohl im Interesse der Erzeuger als auch der Verbraucher gelegen. Mit Rücksicht auf die hohe wissenschaftliche und praktische Bedeutung der im Berichte ausgesprochenen Ansichten beschloss der Congress, unter dem Vorsitze von Regierungsrath Ast und Ingenieur Barba eine Commission einzusetzen, welche mit der Bestimmung der Homogenitätsverhältnisse des Flusseisens, sowie auch mit der Anwendung der betreffenden Methoden bei der Prüfung und Abnahme von Eisen und Stahl aller Art sich zu befassen haben wird. Das Arbeitsgebiet dieser Commission ist sehr interessanter Natur und es ist nicht zu zweifeln, dass man in absehbarer Zeit zu Resultaten gelangen wird, welche geeignet sein werden, das heutige Abnahmeverfahren wesentlich zu ergänzen. Zur weiteren Behandlung wurden der Commission noch zugewiesen:

1. Der Vorschlag des Generalen Korobkoff (Prof. Belubsky, Baumaterialienkunde 1896/7, Heft 19), die Längenänderung der Fasern an der convexen Seite gebogener Stäbe als Maß für die Zähigkeit des Materiales zu erachten, und

2. die von Professor Föppl und dessen Assistenten Ingenieur Schwerd entwickelte Methode der Härtebestimmung von Eisen und Stahl (Baumaterialienkunde 1897/98, Heft 21), wobei zwei Stäbe desselben Materials mit Kreissegment-Querschnitten gleicher Krümmungshalbmesser bei gegenseitiger Berührung der Cylinderflächen unter einem rechten Winkel übereinander gelegt und belastet werden. Auf den Cylinderflächen entstehen runde Eindrücke und es gibt nun die auf die Einheit der Druckfläche gerechnete Belastung die Härte des Materials an, wenn die Druckfläche nicht zu groß wird. Bei einem Krümmungshalbmesser des Stabquerschnittes von 25 mm kann der Durchmesser derselben 4–5 mm betragen.

Als hervorragendes Ergebnis des Stockholmer Congresses auf dem Gebiete der Materialprüfung muss die Erkenntnis der Homogenitätsdifferenzen des Flusseisens bezeichnet werden. Die Nothwendigkeit, das Vorhandensein, sowie auch das Maß derselben durch Prüfungsmethoden festzustellen, wurde von Regierungsrath Ast, Ingenieur Barba und Osmond in überzeugender Weise nachgewiesen und ist jeder derselben auf verschiedenem Wege zu dem gleichen Resultate gelangt.

Die Bestimmung der Ungleichmäßigkeits-Erscheinungen des Schienenmaterials bildet schon seit einer Reihe von Jahren den Gegenstand eingehender Studien der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und vor circa zwei Jahren wurde über diesen Gegenstand im Vereine berichtet (Zeitschrift d. Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Vereines 1896, Nr. 13, 14 u. 15). Die Resultate dieser Studien wurden in folgenden Punkten zusammengefasst:

1. Unter der Voraussetzung, dass beim mechanischen Walzprocesse die Walzlamelle das Fertigkaliber noch vollständig rothwarm verlässt, sind die bekannten, beim Gusse der Blöcke stattfindenden Saigerungserscheinungen die alleinige Veranlassung von merkbar und mitunter auch sehr bedeutenden Festigkeitsunterschieden innerhalb desselben Schienenprofils. Ein merkbarer Einfluss der mechanischen Walzarbeit ist in dieser Richtung nicht zu erkennen.

2. Jedes geätzte Schienenprofil (Fig. 8) besteht aus zwei, dem Aussehen nach oft sehr verschiedenen Flächentheilen, u. zw. aus einem gleichmäßigen Außentheile, dem Randstahle, und aus einem von Saigerungsproducten häufig sehr stark durchsetzten Innentheile, dem Kernstahle. Die Trennungslinie dieser beiden Flächentheile, welche zumeist sehr scharf ausgeprägt ist, wurde Erstarrungslinie genannt. In demjenigen Theile der Walzlamelle, welcher dem unteren Blocktheile entspricht, sind Rand- und Kernstahl zumeist gar nicht von einander zu unterscheiden.

3. Dementsprechend besteht jede Schiene aus einer zähen, dem Randstahle entsprechenden Umhüllung und aus einem weniger zähen, zu Brüchen mehr geneigten Kerne.

4. Für das bei der Nordbahn in Verwendung stehende basische Martinmaterial ist der Tetmajer'sche Arbeitswerth $F \cdot L = C_T$ nicht constant, sondern von der Bruchfestigkeit in

der Weise abhängig, dass mit steigender Bruchfestigkeit der Arbeitswerth des Materiales abnimmt. Für dieses Abhängigkeitsverhältnis hat Regierungsrath Ast die Gleichung $F^2 \cdot L = C_A$ aufgestellt. In beiden Formeln ist F die Bruchfestigkeit in Kilogramm für das Quadratmillimeter und L die in Procenten der ursprünglichen Stablänge ausgedrückte Bruchdehnung, während C_T und C_A constante, empirisch zu bestimmende und den jeweiligen Verhältnissen anzupassende Werthe sind. Für das bei der Nordbahn in Verwendung stehende basische Martinmaterial wurde der Werth der Constanten C_A mit 40.000 kg/mm² ermittelt.

Diese Studienergebnisse der Nordbahn haben in verschiedenen technischen Zeitschriften Aufnahme und mitunter auch Besprechung gefunden. So schreibt „Stahl und Eisen“, das Organ der deutschen Eisenindustriellen, in Nr. 22 vom Jahre 1896, dass man anderwärts und besonders, dass Prof. Tetmajer zu Ergebnissen gelangt sei, welche von jenen der Nordbahn grundverschieden sind. Es müsse daher zunächst davor gewarnt werden, den gezogenen Schlussfolgerungen allgemeinere Giltigkeit

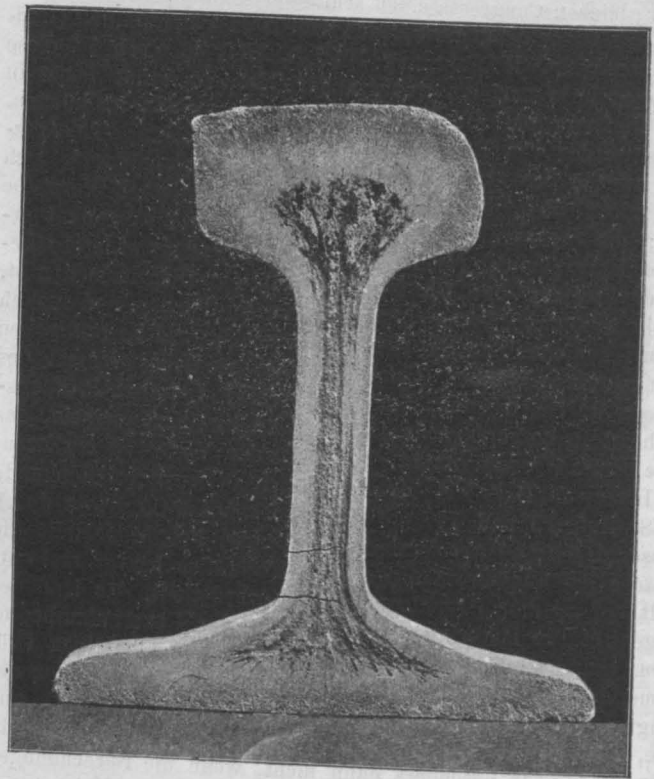


Fig. 8.

beizumessen und die vorgenommene Unterscheidung zwischen Rand- und Kernstahl als notwendiges Attribut eines jeden Schienenprofils hinzustellen. In Band XXVIII, Nr. 19 u. ff. der Schweizerischen Bauzeitung vom Jahre 1896 äußert sich Professor Tetmajer dahingegen in folgender Weise über den gleichen Gegenstand: „Die Rand- und Kernstahlbildung besteht; wir haben dieselbe sowohl bei Producten des Martin-Verfahrens, als auch bei Bessemer- und Thomasschienen angetroffen.“ Professor Tetmajer macht in seinem Aufsätze Gebrauch von den Ausdrücken Erstarrungslinie, Rand- und Kernstahl, welche für den früher genannten Vortrag nur der Kürze wegen gewählt wurden, und es soll an denselben in der Fortsetzung auch festgehalten werden. Die sehr interessanten Ausführungen dieser Schrift sind von zahlreichen Bildern geätzter Schienenquerschnitte zumeist deutschen Materiales begleitet und es zeigen diese Bilder ähnliche Erscheinungen wie die Aetzproben der Nordbahnschienen. Dass die Rand- und Kernstahlbildung auch anderwärts beobachtet wurde, geht aus einem „Ueber Saigerungen im Flusseisen“ betitelten Aufsätze von A. Ruhfus (Stahl und Eisen 1897, Nr. 2) hervor. Die sehr lichtvolle Beschreibung der Saigerungserscheinungen beim Erstarren des Flusseisens in Coquillen

wird durch geätzte Querschnitte von oberen Blockenden belegt, welche ganz bedeutende Unterschiede zwischen Rand- und Kernstahl aufweisen. Das Aussehen der Aetzbilder ist vom Chargengange abhängig und es entspricht das Bild 9 einem heißen, 10 einem weniger heißen und 11 einem kalten Gange der Charge. Ruhfus führt diese Erscheinungen gleichfalls auf die Saigerungen im Flusseisen zurück.

Wie wenig die Ansichten über den Einfluss der mechanischen Bearbeitung, sowie auch über jenen der Gefügebildung geklärt sind, geht aus einer Bemerkung der Redaction von „Stahl und Eisen“ auf Seite 911 vom Jahre 1896 hervor, in welcher auf zwei ältere Arbeiten von Ledebur (Stahl und Eisen 1886, Seite 149) und Siegfried Stein (Stahl und Eisen 1887, S. 91) verwiesen wird, um zu zeigen, welchen großen Einfluss die verdichtende Wirkung der mechanischen Bearbeitung hat, und um

bildung. Ein Unterschied in der chemischen Zusammensetzung des inneren und äußeren Theiles war nicht zu entdecken; nur die mechanische Bearbeitung beim Schmieden rief das abweichende Aussehen hervor. Die nichtgeätzte Fläche schien dagegen vollständig gleichartig zu sein und ließ nicht eine Spur von Gascanälen erkennen.“

„Eine solche Sternbildung auf dem Querschnitte eines geschmiedeten Stabes ist, wie ich mich neulich mehrfach überzeugte, nicht gerade selten. In einer so deutlichen Form, wie in dem vorliegenden Falle, habe ich sie jedoch nicht weiter gefunden. Sie beweist zunächst, dass die inneren Theile weniger als die äußeren durch die Verdichtung betroffen wurden; für den Umstand, dass der nicht verdichtete Theil hiebei die Form eines vierseitigen Sternes annimmt, dessen Spitzen gegen die Ecken der Querschnittsflächen gerichtet sind, gab mir der Vor-

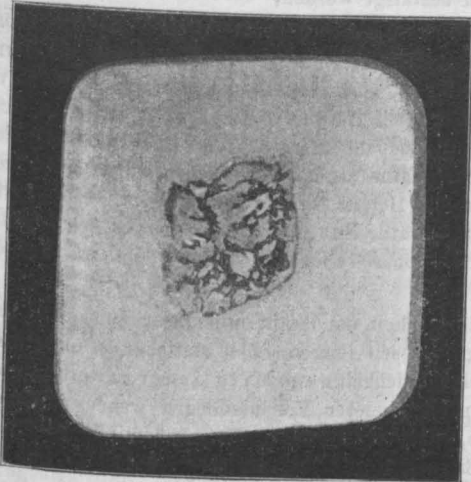


Fig. 9.

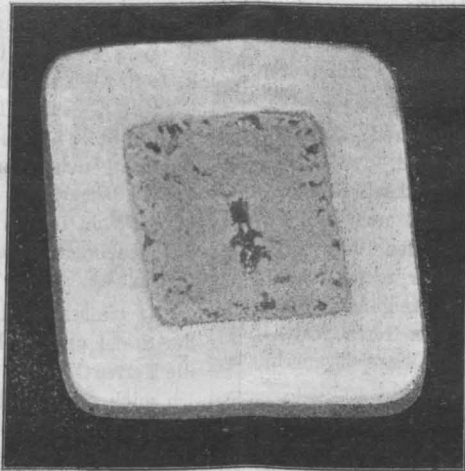


Fig. 10.

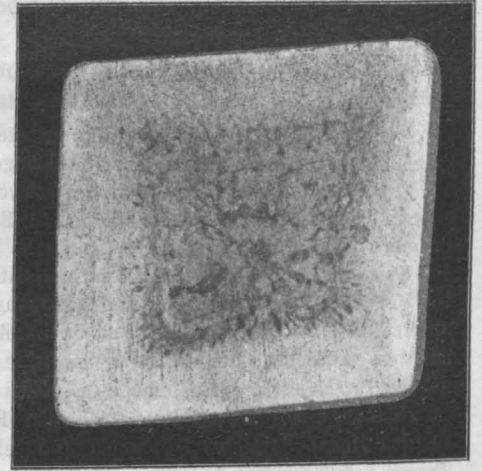


Fig. 11.

den Nachweis zu erbringen, dass bei den Untersuchungen der Nordbahn dem Einflusse der mechanischen Bearbeitung ein zu geringer Werth beigemessen wurde. Der inmitten der Praxis stehende Techniker verfügt zumeist nicht über genügend Zeit und es stehen ihm auch nicht immer die erforderlichen Hilfsmittel zur Verfügung, um aus eigener Anschauung sich ein Urtheil bilden zu können, und er wird dieses umso weniger dann thun, wenn auf Namen von so gutem Klange verwiesen wird, wie es bei Ledebur und Stein der Fall ist. Im Interesse der Sache sollen daher im Folgenden diejenigen Stellen der oben citirten Arbeiten angeführt werden, welche auf den fraglichen Gegenstand Bezug haben.

Professor Ledebur, dem wir bekanntlich auch zahlreiche Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Materialerkenntnis verdanken, welche Arbeiten sich durch große Sachkenntnis und Objectivität auszeichnen, schreibt vor 12 Jahren in einem „Altes und Neues vom Eisen“ betitelten Aufsätze: „In welcher Weise bei der mechanischen Verarbeitung die Verdichtung solcher Gasblasen von außen nach innen allmähig fortschreitet, läßt sich in besonders anschaulicher Weise bei Betrachtung der Fig. 12 erkennen. Dieselbe stellt in natürlicher Größe die Aetzfläche eines Quadratstabes dar, welcher aus einer Probe der Kleinbessemerei geschmiedet wurde. Das Eisen enthält 0.1 C und ist vollständig weich. Der innere sternförmige Theil der Aetzprobe ist braun, offenbar durch reichliche Rostbildung gefärbt und erschien bereits in dieser Farbe, als die Probe aus dem Bade herauskam; der äußere Theil war ursprünglich weiß und hat erst beim wochenlangen Liegen an der Luft lichtbraune Färbung angenommen. Schon mit unbewaffnetem Auge lässt sich erkennen, dass der Unterschied durch die Anwesenheit reichlicherer und größerer Gasblasen innerhalb des Sternes hervorgerufen ist. Deutlicher noch tritt dieser Unterschied bei Betrachtung mit der Lupe hervor. Der undichtere Theil war offenbar dem Einflusse der Säure leichter zugänglich, entließ auch die aufgesaugte Säure schwieriger und neigte deshalb in stärkerem Maße zur Rost-

steher eines Walz- und Hammerwerkes folgende zutreffende Erklärung: Beim Schmieden eines vierseitigen Stabes nehmen die beiden senkrecht stehenden Flächen, welche vom Hammer nicht getroffen werden, convexe Formen an. Nun wird der Stab um 90° gedreht, so dass auch jene Flächen der Bearbeitung unterliegen. Sie erhalten wieder geradlinige Begrenzung. Da aber der Eisenstab an den Kanten rascher abkühlt, als in der Mitte der Flächen, so muss auch die Verdichtung an den letzteren Stellen am tiefsten eindringen; beim Schmieden der vorher convexen Flächen entstehen also die concaven Begrenzungslinien des nicht verdichteten inneren Theiles.“

„Eine ähnliche Erscheinung lässt sich mitunter auch ohne Anstellung einer Aetzprobe beim kohlenstoffreichen Werkzeugstahl beobachten, wenn der Block beim Glühen oxydierenden Einflüssen ausgesetzt gewesen war und dabei Kohlenstoff an der Außenfläche verloren hatte. Beim Ausschmieden entsteht dann ein feinkörniger, kohlenstoffreicher Stern im Innern, deutlich von einem grobkörnigeren, weichen Material an den Flächen geschieden.“



Fig. 12.

Wie schon bemerkt, hat Professor Ledebur vorstehend angeführte zwei Beispiele, auf welche die Redaction von „Stahl und Eisen“ sich bezieht, schon vor 12 Jahren veröffentlicht. In den letzten Jahren hat die Materialerkenntnis jedoch nicht unwesentliche Fortschritte gemacht und wir glauben uns mit Professor Ledebur in Uebereinstimmung zu befinden, wenn wir dem heutigen Stande dieser Wissenschaft entsprechend, die Erscheinung des zuerst angeführten Beispieles, entgegen der ausgesprochenen Ansicht, auf die Saigerungsvorgänge beim Erstarren des Metalles zurückführen. Es ist auch gar nicht zu erklären,

warum die verdichtende Wirkung der mechanischen Bearbeitung gleichmäßig über den Außentheil sich erstrecken und warum dieselbe an der Begrenzung des Sternes plötzlich aufhören soll. Richtiger wäre die Annahme, dass die Verdichtung gegen die Mitte des Stückes zu allmähig abnimmt. Bei der großen Geschwindigkeit des Flusseisens bei höheren, dem Schmelzpunkte naheliegenden Temperaturen, bei den relativ geringen Querschnittsausmessungen der in Rede stehenden Stücke, sowie endlich bei dem Umstande, dass man es zumeist mit großen Kraftäuserungen

zu thun hat, ist ein wesentlicher Unterschied in der Dichte verschiedener Theile desselben Stückes hervorgerufen durch den Einfluss der mechanischen Bearbeitung, nicht recht anzunehmen. Das zweite von Ledebur angeführte Beispiel zeigt aber nur zu deutlich, dass die Sternbildung lediglich auf den formgebenden Einfluss der mechanischen Bearbeitung zurückzuführen ist, durch welchen zwei ursprünglich schon unterschiedene Flächentheile in eine andere Form gebracht wurden.

(Fortsetzung folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1416 ex 1898.

PROTOKOLL

der I. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1898/99.

Samstag den 29. October 1898.

Anwesend: 283 Vereins-Mitglieder.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
Schriftführer: Vereins-Secretär kais. Rath L. Gassebuer.

1. Der Vorsitzende richtet die nachstehende Anrede an die Versammlung, welche von derselben stehend angehört wird.

„Meine Herren! Angesichts des schweren Schicksalsschlages, der unseren geliebten Monarchen, das ganze Kaiserhaus und die Völker Oesterreichs durch das plötzliche, tragische Hinscheiden Ihrer Majestät der Kaiserin Elisabeth getroffen und in tiefste Trauer versetzt hat, hat Ihr Verwaltungsrath in seiner ersten Sitzung die innigste Theilnahme unseres Vereines ausgesprochen und Sr. Excellenz dem Herrn Statthalter mit dem Ansuchen Mittheilung gemacht, es wolle diese Trauerkundgebung Sr. Majestät zur Allerhöchsten Kenntnis gebracht werden.“

Da die aus Anlass des 50-jährigen Bestandes unseres Vereines für den Monat November l. J. geplante Jubelfeier in die Zeit der tiefen Trauer gefallen wäre, hat unser Festausschuss beschlossen, diese Feier auf den Monat März n. J. zu verlegen. Ihr Verwaltungsrath ist diesem Beschlusse beigetreten, und es wird die Festfeier am 18. März n. J. stattfinden. Ich bitte hievon genehmigend Kenntnis nehmen zu wollen.“ (Geschicht).

2. Der Vorsitzende constatirt sohin die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

3. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 30. April l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens des Plenums durch die Herren: Ingenieur J. Deutsch und Director P. Zwiauer.

4. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

5. Vorsitzender: „Am Schlusse der fünfzigjährigen Thätigkeit unseres Vereines angelangt, begrüße ich Sie heute am Tage der Eröffnung der neuen Vortrags-Session besonders herzlich, und bitte Sie, den Geist der Zusammengehörigkeit, der uns bisher beseelt und dem wir so viele Errungenschaften zu danken haben, auch in Zukunft ungeschwächt walten zu lassen.“

6. „Auf den geschäftlichen Theil meiner Berichterstattung übergehend, bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, dass Herr Regierungsrath Schromm dienstlich verhindert ist, den für heute in Aussicht genommenen Vortrag zu halten. Auch Herr Dr. Seidel, welcher für den Herrn Regierungsrath einzutreten bereit war, musste für heute unerwarteterweise absagen, nachdem das für die Durchführung seiner Demonstrationen nöthige Materiale bis zur Stunde nicht vollständig eingelangt ist. Es hat sich nun Herr Director Zwiauer mit großer Liebenswürdigkeit bereit erklärt, meiner vor wenigen Stunden an ihn gerichteten Bitte zu entsprechen und wird heute einen Vortrag halten über: „Kalorimetrische Heizwerthbestimmungen.“ Für dieses überaus freundliche Entgegenkommen spreche ich dem Herrn Director Namens des Vereines den aufrichtigsten Dank aus.“

7. Vorsitzender: „Entsprechend den Bestimmungen unserer Satzungen werden wir demnächst die Wahl eines (12.) Verwaltungsrathes, dann eine Ersatzwahl für den dahingegangenen Schiedsrichter Herrn Baudirector und k. k. Baurath Karl Schumann vorzunehmen haben. Das Weitere in dieser Angelegenheit wird ihnen s. Z. durch die Zeitschrift mitgeteilt werden.“

Wie Ihnen, meine Herren, mit Circulare IX 1898, bekanntgegeben wurde, sind die Satzungen unseres Vereines — ergänzt nach den Beschlüssen vom 12. März und 23. April l. J. seitens des hohen k. k. Ministeriums des Innern bestätigt worden.

Im Sinne der Bestimmung des § 11 Punkt 2 derselben gehören nunmehr auch die Obmänner unserer Fachgruppen, und zwar die Herren k. k. Pro-Rector Johann Brik, k. k. Hofrath und Professor Franz R. von Gruber, Central-Director Emil Heyrowsky, k. k. Professor Bernhard Kirsch, Chemiker Leopold Mayer und Ober-Ingenieur Hans Peschl dem Verwaltungsrathe als Mitglieder an, und ich habe hiezu nur zu bemerken, dass die Herren Brik und Mayer schon vorher durch Wahl im Verwaltungsrathe Sitz und Stimme hatten. Ich begrüße die neueingetretenen Functionäre auch von dieser Stelle aus auf das Herzlichste.

Ich benütze die Gelegenheit, um darauf aufmerksam zu machen, dass der Stand unserer Mitglieder seit längerer Zeit stationär ist und ersuche die Herren Collegen, nach Möglichkeit neue Mitglieder zu werben, wobei ich mich namentlich an die jüngeren Vereinscollegen wende, welche in Aussicht gestellt haben, dass dann, wenn die akademisch gebildeten Techniker in unseren Sitzungen gewisse Vorrechte erhalten — was nun geschehen ist. — ein lebhafter Zuzug jüngerer Fachgenossen eintreten wird.

Nun möchte ich Ihre Aufmerksamkeit auf den Inhalt des in der gestern erschienenen Nummer unserer Zeitschrift erschienenen Aufrufes zur Zeichnung für den Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien lenken und ersuche, nach Möglichkeit im Sinne des Aufrufes zu handeln.

Herr k. k. Ober-Ingenieur Anton Tichy hat einen Antrag auf Schaffung eines Pensions-Fonds für die Vereins-Bediensteten eingebracht. Ihr Verwaltungsrath hat diese Angelegenheit einem Ausschlusse zur Berathung und Antragstellung zugewiesen, dessen Constituirung im Zuge ist. Ich bitte hievon Kenntnis zu nehmen.

Weiters habe ich mitzuthellen, dass für den über Vorschlag der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure ausgeschriebenen Vereinspreis sich ein Bewerber nicht gemeldet hat. Es werden Ihnen demnächst die bezüglichlichen umgearbeiteten Normen für Preisbewerbungen unter den Vereins-Mitgliedern zur Beschlussfassung vorgelegt werden.

Ich erinnere, dass wir Schritte unternommen haben, damit die Entscheidung der k. k. n. ö. Statthalterei vom 17. September 1897 betreffend die Hinausgabe von Gewerbescheinen für das angeblich freie Gewerbe der Herstellung von Plänen, Kostenanschlägen und anderen Ingenieurarbeiten aufgehoben werde. Unsere diesbezüglichen Bestrebungen wurden seitens der ständigen Delegation des III. Tages, welche in gleichem Sinne vorstellig wurde, bestens unterstützt, und können wir auf die baldige Erfüllung unseres Ansuchens hoffen.

Zum Schlusse möchte ich insbesondere die jüngeren Herren Vereinscollegen einladen, sich zu Vorträgen im Plenum zu melden, oder ihre Arbeiten, seien dies neue Zeichnungen oder Modelle etc., an Samstagen hier zur Ausstellung zu bringen. Die bezüglichlichen Anmeldungen werden im Vereins-Secretariate entgegengenommen, und dort auch etwa in dieser Richtung gewünschte Anskünfte ertheilt.“

8. Vorsitzender: „Ich ersuche nun den Herrn Inspector Vincenz Pollack, Namens des Ausschlusses für die Stellung der Techniker Bericht zu erstatten über den Gesetzentwurf, betreffend die Berechtigung zur Führung des Ingenieurtitels.“

Herr Referent:

„Wie wohl allgemein bekannt, hat die hohe Regierung nach Schluss der vorjährigen Vereinssession, im heurigen Frühjahr im Abgeordnetenhaus eine Gesetzesvorlage eingebracht, womit die Berechtigung zur Führung des Ingenieurtitels festgestellt werden soll.

Ihr Ausschuss für Stellung der Techniker hat sich sofort in eingehender Weise mit dieser Angelegenheit befasst, hat mit der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architektentages Fühlung genommen, welche Delegation an sämtliche österreichische technische Vereine die Anfrage richtete um Bekanntgabe ihrer Äußerung in der genannten Frage. Nach eingehender Berathung im Ausschusse für die Stellung der Techniker und im Verwaltungsrathe, erlaube ich mir nun an die geehrte Versammlung über den diesbezüglichen Beschluss beider zu berichten:

In Erwägung, dass es im Interesse der akademisch gebildeten Technikerschaft gelegen ist, das Zustandekommen des Gesetzes im Sinne der Regierungsvorlage vom 1. Juni 1898, womit „die Berechtigung zur Führung des Ingenieurtitels festgestellt wird“, nicht länger zu verzögern, und da diese Vorlage in der Hauptsache den Beschlüssen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und des III. Oesterr. Ingenieur- und Architektentages, Wien 1891 entspricht, da ferner wünschenswerthe Ergänzungen, wenn einmal eine Grundlage geschaffen sein wird, später nachgeholt werden können, da endlich eine Verzögerung im Zustandekommen dieses grundlegenden Gesetzes und ein allfällig entstehender Zwiespalt in den berufenen technischen Kreisen über den Inhalt desselben angesichts der sich entwickelnden Gegenagitation schädigend wirken könnte, schlägt der Ausschuss für Stellung der Techniker, bezw. der Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines folgende Resolution zur Beschlussfassung vor:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien begrüßt mit Genugthuung den in der XIV. Session des Abgeordnetenhauses eingebrachten Gesetzentwurf, womit die Berechtigung zur Führung des Ingenieurtitels festgestellt wird, als einen von der Technikerschaft Oesterreichs schon lange und sehnlichst erwarteten Schritt zur endlichen Regelung einer das Ansehen der vaterländischen Ingenieure tief berührenden Frage.

Indem der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein seinem Bedauern darüber Ausdruck verleiht, dass durch die Schließung der XIV. Session des Reichsrathes die Annahme des Gesetzentwurfes nicht zu Stande kam, gibt er der zuversichtlichen Hoffnung Ausdruck, dass dieser für die Entwicklung der österr. technischen Hochschulen, sowie für das Ansehen der österr. Techniker im In- und Auslande eminent wichtige Gesetzentwurf, welcher am 7. October l. J. von der hohen Regierung in ungeänderter Form dem Reichsrathe neuerdings vorgelegt wurde, Gesetzeskraft erhalte.“

„Der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architektentages wird der Dank des Vereines für ihre unermüdete Thätigkeit in dieser wichtigen Standesangelegenheit ausgesprochen und wird dieselbe ersucht, maßgebenden Ortes diese Resolution zur Kenntnis zu bringen, die Wichtigkeit und Bedeutung des in Rede stehenden Gesetzes darzulegen, und nichts zu unterlassen, damit die hohe Regierung in der gegenwärtigen Session die seit vielen Jahren gelegten gerechten Wünsche der österr. Technikerschaft nach Thunlichkeit berücksichtige.“

Ich stelle an die geehrte Versammlung Namens des Verwaltungsrathes das Ersuchen, diese Resolution annehmen zu wollen.“

Es meldet sich zum Worte Herr k. k. Baurath Julius Dörfel und beantragt den Dank speciell auch dem Präsidenten der ständigen Delegation Herrn Ober-Baurath C. Prenninger, welcher in unermüdlicher Weise diese Angelegenheit gefördert hat, auszusprechen.

Bei der nun folgenden Abstimmung constatirt der Vorsitzende die einstimmige Annahme der Resolution mit dem Ausdrucke des Dankes an die III. ständige Delegation und deren Präsidenten; hierauf spricht der Vorsitzende dem Herrn Referenten und dem Ausschusse für die Stellung der Techniker für deren besondere Mühewaltung den verbindlichsten Dank aus.

Herr k. k. Oberbaurath Carl Prenninger:

„Sehr geehrte Versammlung! Da ich die Ehre habe, Präsident der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architektentages zu sein, glaube ich im Sinne der Mitglieder derselben zu handeln, wenn ich Ihnen für den soeben gefassten Beschluss den ergebensten Dank ausspreche. Wie Sie wissen, hat der III. Oesterr. Ingenieur- und Architektentag im October 1891 stattgefunden, und Sie wissen auch, was seither alles vorgegangen ist. Wir haben von Jahr zu Jahr die Hoffnung gehabt, dass unsere gewiss berechtigten Wünsche zur Ausführung gelangen. Nun ist endlich einer der wichtigsten Punkte des Tages der Durchführung näher gekommen. Es obliegt uns aber noch dafür zu sorgen, dass diese Angelegenheit auch im Abgeordnetenhaus die Genehmigung finde. Sie können überzeugen sein, dass die ständige Delegation in allen übrigen Beschlüssen des Tages, soweit sie es vermochte, ihre Kräfte eingesetzt hat, um sie zur Ausführung zu bringen und auch weiterhin im Interesse der Hebung des Standes und des Ansehens der österreichischen Ingenieure arbeiten werde.“

9. Da Niemand das Wort verlangt, schliesst der Vorsitzende die Geschäftsversammlung und ersucht den Herrn Director P. Zwiauer den Vortrag über: „Kalorimetrische Heizwerthbestimmung“ zu halten. Nach diesem beifälligst aufgenommenen Vortrage dankt der Vorsitzende dem Herrn Director Zwiauer verbindlichst für dessen interessante Mittheilungen, und bringt zur Kenntniss, dass nunmehr einige Projectionsbilder vorgeführt werden, wozu die k. u. k. Hof-Manufactur für Photographie, R. Lechner (Wilh. Müller), die Diapositive in bereitwilligster und dankenswertheater Weise zur Verfügung gestellt hat. Nach Beendigung dieser beifällig aufgenommenen Vorführung schließt der Vorsitzende die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer: L. Gassebuer.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 11. bis 29. October 1898.

1. Gestorben ist Herr:

Schwarz Karl Freiherr von, k. k. Baurath, Architekt, Bauunternehmer in Salzburg.

2. Ausgetreten sind die Herren:

Buxbaum Berthold, beh. aut. Bau-Ingenieur in Mähr.-Ostau.
Priebsch Alfred, k. k. Bauadjunkt im Handelsministerium in Wien.
Richter Adolf, Commissär der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem ordentlichen Professor des Hochbaues an der technischen Hochschule in Wien, Herrn August Prokop, den Titel eines Hofrathes, und dem Ober-Ingenieur der k. k. u. ö. Statthalterei, Herrn Franz Berger, das Ritterkreuz des Franz Josefs-Ordens verliehen; ferner den k. u. k. Oberst Christof Klar, Vorstand der VIII. Abtheilung des k. u. k. Reichskriegsministeriums zum General-Major, und den k. u. k. Oberlieutenant Karl Reichelt der Genie-Direction in Przemyśl zum Hauptmann ernannt.

Herr Ober-Ingenieur Attilio Rella wurde von der Société des ingénieurs et architectes sanitaires de France zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Preisauusschreibung. Zur Erlangung von Plänen und Kostenanschlägen für den Neubau eines Eissport-Pavillons schreibt der Ausschuss des Troppauer Eislaufvereines einen Wettbewerb aus. Zur Vertheilung gelangen zwei Preise, und zwar 500 und 300 Kronen; ferner ist der Ankauf weiterer Arbeiten vorbehalten. Die Wettbewerbsbeihilfe sind um 3 Kronen erhältlich. Die Entwürfe müssen bis 30. Jänner 1899 eingebracht werden.

Preisbewerbung. In die Jury für die seiner Zeit in unserem Blatte bekannt gegebene Concursausschreibung des Wiener Trabrenn-Vereines, (Entwürfe von Plänen zum Baue neuer Tribünen und dazu gehörigen Baulichkeiten) deren Einreichungstermin am 15. November d. J. zu Ende geht, wurden als Fachleute gewählt die Herren: Architekt Ludwig Baumann und Baurath Ferdinand Fellner.

Zur Berufung der Rectoren technischer Hochschulen in das preuß. Herrenhaus. Die drei Anstalten, von denen Professoren in das preuß. Herrenhaus berufen wurden, haben im Juni d. J. eine gemeinsame Dankadresse an Se. Majestät den deutschen Kaiser gerichtet; darauf ist von demselben der folgende Erlass ergangen:

„Aus der Adresse, welche Mir die Technischen Hochschulen aus Anlass der Berufung je eines Mitgliedes derselben in das Herrenhaus unterm 24. Juni d. J. gewidmet haben, ersehe Ich zu Meiner Befriedigung, dass die Intentionen, welche Mich bei Förderung der auf den Technischen Hochschulen gepflegten exacten Wissenschaften und Anerkennung des sich aus der treuen Arbeit der Hochschulen ergebenden Segens für eine gedeihliche Fortentwicklung der Deutschen Technik und Industrie geleitet haben, vollem Verständnis in Ihren Kreisen begegnen.

Ich spreche Ihnen für das Gelöbniß, auf dem betretenen Wege unermüdlich fortzuschreiten, Meinen Königlichen Dank aus und werde auch ferner die Bestrebungen und Erfolge der von Meinem hochseligem Herrn Großvater, weiland Seiner Majestät dem Kaiser und Könige Wilhelm dem Großen in's Leben gerufenen Hochschulen mit besonderem Interesse verfolgen.

Die Adresse habe Ich dem Hohenzollern-Museum zur dauernden Aufbewahrung überwiesen.

Wilhelmshöhe, den 15. August 1898.

Wilhelm R.

An die Rectoren und Senate der Technischen Hochschulen.

Offene Stellen.

124. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie erledigt. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. Bewerber, welche die zweite Staatsprüfung an einer technischen Hochschule abgelegt haben müssen, wollen ihre Gesuche bis 15. November l. J. an das Rectorat der genannten Hochschule richten.

125. Bei der k. k. Normal-Aichungscommission in Wien ist eine Ober-Commissärsstelle mit dem Jahresbezüge von 2400 fl. und eine Commissärsstelle mit dem Jahresbezüge von 1900 fl. provisorisch zu besetzen. Bewerber haben ihre documentirten Gesuche mit dem Nachweise des mit gutem Erfolge absolvirten Studiums an einer technischen Hochschule oder an der philosophischen Facultät einer Universität bis 15. November l. J. bei der Direction der k. k. Normal-Aichungscommission (Wien, II. Prager Reichsstrasse 1) einzubringen.

126. Bei der Lehrkanzel für Maschinenbau an der k. k. technischen Hochschule in Graz gelangt die zweite Assistentenstelle mit einer Jahresremuneration von 600 fl. zur Besetzung. Absolvirte Hörer der Maschinenbauschule einer technischen Hochschule werden eingeladen, das mit den Zeugnissen über die abgelegten zwei Staatsprüfungen belegte Gesuch bis 30. November l. J. beim Rectorate der genannten Lehranstalt einzubringen.

127. Bei der Stadtgemeinde Rumburg kommt die Stelle eines Bautechnikers mit 1. Jänner 1899 zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von 1200 fl. verbunden. Bewerber deutscher Nationalität haben die abgelegte Baumeisterprüfung, sowie ihre bisherige Verwendbarkeit nachzuweisen. Gesuche sind bis 15. November l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen.

128. Bei der Lehrkanzel für Wasserbau an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag kommt eine Assistentenstelle mit einer Jahresremuneration von 700 fl. zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der absolvirten technischen Hochschule sind bis 10. November l. J. an das Rectorat der genannten Hochschule einzusenden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die anzuführende Herstellung von vier Nothauslässen aus dem rechtsseitigen Hauptsammelcanale bei der Spittellauergasse und Berggasse im IX. Bezirke beim Kaiserbad und am Morzinplatz im I. Bezirke, sowie für die Erbauung eines Sandfanges im Schottenringcanale und für die Herstellung der Canalschlüsse nächst der Berg- und Postgasse an den rechtsseitigen Hauptsammelcanal, und zwar Erd-, Baumeister- und Pflasterungsarbeiten im Betrage von 63.733 fl. 88 kr., bezw. 634 fl. 64 kr.; der Lieferung von Romancement im Betrage von 865 fl. 1 kr., des Portlandcements von 31.328 fl. 94 kr., der Lieferung der Steinmetzarbeiten im Betrage von 9040 fl. 50 kr. findet am 7. November, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt.

2. Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für den Bau des Sammelcanales am linken Wienflussufer von der Wäschergasse im VI. Bezirke bis zum Sechshausergürtel und zwar Erd-, Baumeister-

und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 76.592 fl. 95 kr. und 9170 fl. 81 kr. Pauschale; der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Betrage von 32.284 fl. 80 kr.; der Klinkerlieferung im Kostenbetrage von 11.883 fl. 30 kr. Die Offertverhandlung findet am 10. November, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien statt. Vadium 50%. Näheres beim Stadtbauamte.

3. Das kgl. ung. Staatsbauamt Kaschau vergibt im Offertwege die Herstellung der Deckenconstructionen im 1. und 2. Stockwerke des Finanz-Directionsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 6173 fl. 41 kr. Die Offertverhandlung findet am 10. November, 10 Uhr Vorm., statt. Vadium 50%.

4. Vergebung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Szentes. Die Offertverhandlung findet am 12. November, 5 Uhr Nachm., statt. Nähere Auskünfte ertheilt das dortige Bürgermeisteramt. Vadium 10% des Jahresbetrages.

5. Vergebung von Ueberbau-Arbeiten bei der neuen Öltbrücke, sowie der Marosbrücke, entlang der Gyergyo-Szt. Miklos-Parader Municipalstraße im veranschlagten Kostenbetrage von 7075 fl. 39 kr., bezw. 10.301 fl. 63 kr. Offerte sind bis 15. November, 10 Uhr Vorm., beim kgl. ung. Staatsbauamte Csik-Szereda einzubringen.

6. Das kgl. ung. Staatsbauamt Alsó Kabin vergibt den Bau einer neuen Kirche in der Gemeinde Ohizsnye im veranschlagten Kostenbetrage von 38.375 fl. 66 kr. Offerte sind bei dem genannten Bauamte bis 20. November, 10 Uhr, einzubringen, bei welchem auch die näheren Auskünfte ertheilt werden.

7. Wegen Vergebung der Umpflasterung der Heiligenstädterstraße im XIX. Bezirke im Kostenbetrage von 5565 fl. 13 kr. wird am 20. November, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 50%.

8. Das kgl. ung. Schulinspectorat des Szilagyier Comitates in Zilah vergibt den Bau von neuen Staatselementarschulen in den nachbenannten Gemeinden: Görcs, Keiner, Er-Kavas, Er-Mind-Szent, Ilosva, Kraszna-Czegény, Magyar-Goroszlo, Magyar-Valko, Sülelmed, Szödemér, Szilagy-Nagyfalu, Varsolcz, Völcsök, Zálnok, Egrespaták und Tánad-Szarvad. Die Offertverhandlung findet am 30. November, 10 Uhr Vorm., beim genannten Inspectorate statt, bei welchem auch alle nöthigen Behelfe, Pläne etc. eingesehen werden können. Angebote sind auf jeden Schulhausbau separat zu stellen. Vadium 50%.

9. Für die Regulierung der zweiten und dritten Teilstrecke der Oppa im Stadtgebiete von Jägerndorf in einer Länge von 2.60 km und für den Neubau des sogenannten Spitalmühlwehres kommt die Ausführung verschiedener einschlägiger Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung. Die Baupläne und sonstigen Bestimmungen liegen im schlesischen Landesbauamte in Troppau zur Einsicht auf. Angebote, welche sich auf sämtliche Arbeiten der Ausschreibung erstrecken müssen, sind bis 6. December, 10 Uhr Vorm., beim schlesischen Landesaussschusse einzureichen. Vadium 50%.

10. Die Stadtgemeinde Troppau beabsichtigt im Jahre 1899 ein Schlachthaus zu erbauen und werden jene österreichischen Firmen, welche sich mit der Einrichtung von Schlachthäusern befassen, aufgefordert, ihre Adressen sammt Referenzen über bereits ausgeführte Anlagen an das Bürgermeisteramt in Troppau einzusenden.

Eingesendet.

In Ergänzung der auf Seite 597 dieser Zeitschrift vom dpl. Ing. Paul gegebenen Uebersicht über die Organisation des neuen Patentamtes sei noch hervorgehoben, dass sich durch die ganze diesbezügliche Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 15. Sept. 1898, wie ein rother Faden, der Gedanke zieht, dass das technische Wissen für die Entscheidungen des Patentamtes wohl von ausschlaggebender Wichtigkeit, dass der Techniker jedoch zu einer leitenden Rolle selbst in bescheidenem Maße nicht fähig ist. Jeder, der diese im Reichsgesetzblatt Nr. 156 – 159 publicirten Verordnungen auch nur flüchtig durchsieht, wird finden, dass bei der Besetzung der die Entscheidungen treffenden Collegien die fachtechnischen Mitglieder stets in der Mehrzahl, vom Vorsitze jedoch principiell ausgeschlossen sind.

In allen Anmelde- und Beschwerdeabtheilungen, sowie in der Nichtigkeitsabtheilung ist die drei- oder fünfgliedrige Besetzung, mit Ausnahme der Berathung rein juridischer Angelegenheiten, so getroffen, dass bei der ersteren mindestens zwei, bei der letzteren mindestens drei fachtechnische Mitglieder mitzuwirken haben, die Techniker daher stets die Entscheidung herbeiführen; den Vorsitz führt jedoch ausnahmslos ein rechtskundiges Mitglied. Dies geht so weit, dass nach § 4, über die Zusammensetzung der Anmeldeabtheilungen, von den zwei im Range ganz gleichstehenden Abtheilungsvorständen (rechtskundiger und fachtechnischer Vorstand) nicht nur die Oberleitung, sondern auch den Vorsitz bei allen Berathungen der Abtheilung nur dem rechtskundigen Vorstand zufällt; ja noch mehr, bei Verhinderung dieses letzteren geht der Vorsitz nicht etwa auf den ranggleichen fachtechnischen Vorstand, sondern auf das rangälteste rechtskundige Mitglied der

Abtheilung, d. h. also auf einen im Range unter dem fachtechnischen Vorstand stehenden Beamten über. Auch bei den Beschwerdeabtheilungen und der Nichtigkeitsabtheilung kann der Vorsitz nur von einem rechtskundigen nichtständigen Mitglied in Vertretung des Präsidenten oder dessen Stellvertreters geführt werden und niemals auf ein nichtständiges, fachtechnisches Mitglied übergehen.

Das Handelsministerium gibt durch diese Bestimmungen in gar nicht misszuverstehender Weise seiner Meinung Ausdruck, dass Techniker überhaupt und selbst Techniker „von hervorragender technischer Befähigung und Bedeutung“ (nicht ständige fachtechnische Mitglieder) gänzlich unfähig sind, eine Berathung zur entsprechenden Entscheidung zu führen, d. h. eine Geschäftsordnung zu handhaben. Es scheint zu übersehen, dass die Industrieunternehmen leitenden Techniker nicht nur alle auf Gewerbe, Industrie und Handel bezüglichen Gesetze und Verordnungen kennen, sondern dieselben auch jederzeit anwenden und interpretieren müssen, dass dieselben unzählige, in volkswirtschaftlicher und sozialer Beziehung wichtige Sitzungen und Berathungen zu leiten, ja selbst in ihren Folgen wichtige Verordnungen und Geschäftsordnungen nicht nur anzuwenden, sondern selbst zu schaffen haben.

Aber auch sonst sucht diese Verordnung eine Scheidewand zwischen dem Juristen und dem minderwerthigen Techniker, welcher letzterer hier aber leider nicht entbehrt werden kann, aufzurichten, um ja eine Verwechselung hintanzuhalten. Es spricht sich das namentlich im Titelwesen aus. So werden die fix angestellten rechtskundigen und fachtechnischen Beamten des Patentamtes derselben Rangklasse nicht mit demselben Titel belegt, wie denn dies doch gewiss einfacher gewesen wäre; sondern die ersteren erhalten den, derselben Rangklasse des k. k. Handelsministeriums entsprechenden Titel, während die letzteren als Commissär-Adjunkt (X), Commissär (IX), Ober-Commissär (VIII), Baurath, Bergrath, technischer Rath (VIII), Regierungsrath (VI), bezeichnet werden.*)

Dies ist bei den Beisitzern des Patentgerichtshofes fortgesetzt. Die rechtskundigen, nichtständigen Mitglieder desselben werden „Mitglied“, die fachtechnischen „Rath des Patentgerichtshofes“ betitelt. Bei etwaigen Disciplinarvergehen dieser nichtständigen Mitglieder tritt bei den ersteren die „Dienstentlassung“, bei den letzteren die „Amtsentsetzung“ ein.

Es wäre gewiss angezeigt, wenn sich die Techniker der Durchführung dieser Verordnung gegenüber etwas spröde verhalten würden.

Graz, October 1898.

Prof. Max Kraft.*)

Eingelangte Bücher.

4618. **Theorie der atmosphärischen Strahlenberechnung.** Von Dr. A. Walter. 80, 74 S., m. 4 Abb. Leipzig 1898. B. G. Teubner. Mk. 2.80.

4667. **Die Streckenblock-Einrichtungen.** Von G. Rank. 80, 79 S., m. 56 Abb. u. 6 Taf. Wien 1898. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

6795. **Bau und Betrieb der Dampfkessel.** Von H. Haeder. 80, 443 S., m. 1327 Abb. u. 142 Tab., 3. Aufl. Duisburg 1898. L. Schwann.

6075. **Die Dampfmaschinen und Berücksichtigung completer Dampfanlagen, sowie marktfähiger Maschinen.** Von H. Haeder. 80, 576 S., m. 2100 Abb. u. 270 Tab. Duisburg 1898. L. Schwann.

3637. **Merkbuch für die Industrie.** Taschen- und Bureau-Ausgabe, in zwei Theilen. Von H. Haeder. Duisburg 1898. L. Schwann.

3688. **Der Bau eiserner Treppen.** Von W. Müller. 80, 16 S., m. 24 Taf. Leipzig 1899. B. F. Voigt. Mk. 7.50.

3698. **Der Asphalt und seine Anwendung in der Technik.** Von W. Jepp. 80, 298 S., m. 30 Abb., 2. Aufl. Leipzig 1899. B. F. Voigt. Mk. 6.—.

3714. **Der innere Ausbau.** Von H. Issel. 80, 150 S., mit 533 Abb. u. 7 Taf. Leipzig 1899. Voigt. Mk. 5.—.

3733. **Werkzeugstahl** im Allgemeinen, sowie Behandlung desselben. Von O. Thallner. 80, 162 S., m. 66 Abb. Freiberg 1898. Graz & Gerlach. Mk. 4.—.

2956. **Bontät und Oekonomik** von Gebäudegrundrissen. Von J. Röttinger. 80, 132 S., m. 54 Abb., Bd. 3. Leipzig 1899. J. J. Arnd.

*) Diese Bezeichnungen entsprechen der Regierungsvorlage über die Berechtigung zur Führung des Ingenieurtitels.

**) Wie verlautet, hat Prof. Kraft eine Berufung als nicht ständiges Mitglied des Patentamtes aus obigen Gründen abgelehnt.

6500. **Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen** für Gleichstrombetrieb. Von Dr. K. Heim. 80, 620 S., mit 542 Abb., 3. Aufl. Leipzig 1898. Leiner. Mk. 10.—.

1887. **Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften.** 5. Band. 3. Abth. Weichen und Kreuzungen, Drehscheiben und Schiebebühnen, Bearbeitet von F. Loewe & G. Meyer. Leipzig 1898. W. Engelmann. Mk. 8.—.

1. Band. 1. Abth. Vorarbeiten der Eisenbahnen - Bauleitung. 3. Aufl. Bearbeitet von L. Oberschulte & G. Meyer. Leipzig 1898. Engelmann. Mk. 18.—.

730. **Gothisches Musterbuch.** 2. Aufl. Neu bearbeitet von K. Mohrmann. Lfg. 4. Mk. 2.50. H. Tauchnitz.

1530. **Hygienisches Taschenbuch.** Von Dr. E. Esmarch. 80, 267 S., 2. Aufl. Berlin 1898. J. Springer. Mk. 4.—.

2592. **Fehland's Ingenieur-Kalender für 1899,** für Maschinen- und Hütten-Ingenieure. In zwei Theilen. Berlin. Springer. Mk. 3.—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1474 ex 1898.

TAGES-ORDNUNG

der 2. (Wochen-) Versammlung der Session 1898/99.

Samstag den 5. November 1898.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Verwaltungsrathes der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft Carl Wittgenstein: „Ueber die Grundlagen der industriellen Entwicklung der Vereinigten Staaten.“

Zur Ausstellung gelangen:

1. Eine Sammlung photographischer Aufnahmen unseres Photographen-Ausschusses.
2. Jahrbuch des k. k. hydrographischen Centralbureaus, IV. Jahrgang, 1896.
3. „Deutschlands Erwerbung in Ostasien.“
4. Durch Herrn Ingenieur Friedrich Ross photographirte Aufnahmen von New-Yorker Hochbauten.

Z. 1484 ex 1898.

Circulare XII der Vereinsleitung 1898.

Ich beehre mich, die Herren Vereinscollegen in Kenntnis zu setzen, dass Samstag den 19. November l. J. eine außerordentliche Hauptversammlung abgehalten werden wird.

Tages-Ordnung: Wahl eines Verwaltungsrathes.

Wien, am 31. October 1898.

Der Vereins-Vorsteher
Fr. Berger.

G. Z. 1424 ex 1878.

14. VERZEICHNIS

der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge:

fl. ö. W.

106. Bischoff Friedr., Edler v. Klamstein*), k. k. Sectionschef, Baudirector der Wiener Stadtbahn in Wien	18.75
107. Hittmann Josef, Ingenieur in Bern	2.80
108. Lotz Arnold*), Architekt in Wien	9.30
109. Bernhofer F. X.*), Baumeister in Horn	2.—
110. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure	50.—
111. Brauer Richard, k. k. Ober-Ingenieur in Wien	5.—
112. Ulrich Christian*), k. k. Ober-Baurath in Wien	3.75
113. Brausewetter Benno*), Ingenieur in Lend.	6.50
114. Schmoll von Eisenwerth Adolf*), Ingenieur, Bauunternehmer in Darmstadt	60.03

Summe fl. ö. W. 158.13

Bereits ausgewiesen . 2722.86

Summe fl. ö. W. 2880.99

Wien, 25. October 1898.

Der Vereins-Vorsteher:
Fr. Berger m. p.

Der Cassa-Verwalter:
Fr. R. v. Stach m. p.

*) Hat den vom Vereine als Autoren-Honorar angewiesenen Betrag dem Fonds zugewendet.

Unbefugter Nachdruck.

Mit Bezug auf die in Nr. 40 d. Bl. unter obiger Aufschrift veröffentlichte Notiz erhalten wir nachstehende Zuschrift, die wir — obwohl wir uns zu deren Aufnahme nicht verpflichtet erachten — wörtlich zum Abdruck bringen, um unseren Lesern Gelegenheit zu geben, sich selbst ein Urtheil zu bilden. Die Zuschrift lautet:

Wien, am 24. October 1898.

An die geehrte Redaction der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“,
Wien.

In Vertretung der Redaction des „Bautechniker“, Centralorganes für das österreichische Bauwesen in Wien, ersuche ich Sie mit Berufung auf § 19 des Pressgesetzes um wörtliche Aufnahme dieser Berichtigung der in Nr. 40 Ihrer gesch. Zeitschrift vom 7. October 1898 unter der Ueberschrift „Unbefugter Nachdruck“ gebrachten Mittheilung in der nächsten oder darauffolgenden Nummer Ihres gesch. Blattes.

Es ist unwar, dass das vom „Bautechniker“ herausgegebene Heft „Der Gewölbebericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und die Entwicklung der Anwendung der Bauweisen der Gewölbe in der Baukunst“ in seinem überwiegenden Theile ein nahezu wörtlicher und rücksichtlich der Textfiguren vollkommener Nachdruck einiger Abschnitte des Gewölbeberichtes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ist.

Wahr hingegen ist, dass das von dem „Bautechniker“ herausgegebene Heft ein Separatabdruck der in dem genannten Blatte im XVII. und XVIII. Jahrgange erschienenen Artikel ist, welche über dessen Ersuchen von Herrn Ingenieur Johann Hermanek in Wien unter ausdrücklicher Citirung des Berichtes des Gewölbe-Ausschusses des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines als eine denselben vom einheitlichen Standpunkte kritisch besprechende Abhandlung verfasst und von dem „Bautechniker“ zu dem Zwecke veröffentlicht wurden, um die Ergebnisse der veranstalteten Versuche seinen Lesern in möglichst gedrängter Form zur Kenntnis zu bringen. Hiebei ist auch die verdienstvolle Arbeit des Ingenieurs Spitzer, betreffend die Berechnung des Monier-Gewölbes, welche im Berichte des Gewölbe-Ausschusses überhaupt nicht behandelt ist, besprochen.

Wahr ist ferner, dass von den 81 Figuren in dem Hefte 41 Figuren sind, die im Berichte des Gewölbe-Ausschusses überhaupt nicht vorkommen.

Ich erbitte mir umgehend die schriftliche Bescheinigung dieses Begehrens um Aufnahme der Berichtigung.

Hochachtungsvoll

Im Vollmachtsnamen der Redaction des „Bautechniker“, Centralorgan für das österreichische Bauwesen:

Dr. Gustav Fried.

* * *

Wir hatten in der Notiz in Nr. 40, auf welche sich vorstehende Berichtigung bezieht, nur kurz mitgetheilt, dass das vom „Bautechniker“ angekündigte Werk: „Der Gewölbebericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und die Entwicklung der Anwendung der Bauweisen der Gewölbe in der Baukunst“ (31 Seiten) mit dem zuerst in unserer Zeitschrift erschienenen und sodann als Sonderabdruck herausgegebenen „Bericht des Gewölbe-Ausschusses des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ (131 Seiten) nicht zu verwechseln, jene

Schrift aber in ihrem überwiegenden Theile ein nahezu wörtlicher Abdruck einzelner Abschnitte sammt Textfiguren des Berichtes des Gewölbe-Ausschusses unseres Vereines sei, zu welchem Abdrucke die Erlaubnis weder nachgesucht, noch ertheilt wurde.

Obige Berichtigung veranlasst uns — auf die Gefahr hin, unsere Leser zu ermüden — etwas näher auf die Sache einzugehen.

Das Schwergewicht jener Berichtigung wird nach unserer Auffassung darauf gelegt, dass das bezeichnete, vom „Bautechniker“ herausgegebene Werk unmittelbar ein Separatabdruck aus dem „Bautechniker“ ist. Mit Rücksicht auf diesen allerdings richtigen Umstand constatiren wir jedoch, dass eben auch die bezüglichen, im „Bautechniker“ und zwar unter dem Titel: „Die Belastungsversuche mit Gewölben verschiedener Systeme des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ erschienenen Artikel in ihrem überwiegenden Theile — nämlich von den 31 Seiten des daraus hergestellten Sonderabdruckes ca. 21 Seiten — ein auszugsweiser, nahezu wörtlicher Abdruck einzelner Abschnitte jenes zuerst in unserer Zeitschrift erschienenen und dann als Sonderabdruck herausgegebenen Gewölbeberichtes sind, ohne dass für diese, unserer Ueberzeugung nach, den Rahmen einer bloß „kritisch besprechenden Abhandlung“ weit überschreitende Benützung der „Zeitschrift“ oder deren Sonderabdruckes, sammt Reproduction der bezüglichen Figuren eine Erlaubnis eingeholt oder gegeben worden wäre.

Aber auch die in der Berichtigung erwähnte „verdienstvolle Arbeit des Ingenieurs Spitzer“ ist, wenngleich nicht im Gewölbeberichte, so doch in unserer Zeitschrift erschienen.

Die Redaction des „Bautechniker“ scheint der irrigen Ansicht zu sein, durch den unbeanständeten Abdruck der betreffenden Artikel im „Bautechniker“ ein Urheberrecht darauf erworben zu haben; denn in Nr. 41 des „Bautechniker“ finden wir einen längeren, unsere Abwehr in Nr. 40 sehr abfällig besprechenden Aufsatz, der die verblüffende Ueberschrift trägt: „Unbefugter Nachdruck der eigenen Artikel“.

In diesem Aufsatze wird insbesondere auch die Frage aufgeworfen, warum wir nicht schon seinerzeit, als die Artikelserie im „Bautechniker“ erschienen ist, dies beanständet haben. Nun, wir stehen nicht an, diese Frage zu beantworten. Insolange nämlich der Bericht des Gewölbe-Ausschusses in einer Artikelserie im „Bautechniker“ aufgenommen wurde, haben wir — obwohl wir uns schon damals hiezu für berechtigt hielten — keine Schritte dagegen unternommen, weil unser Verein, wie die Redaction des „Bautechniker“ in Nr. 41 richtig bemerkt, die gemachten Erfahrungen in die weitesten Kreise gelangen lassen wollte. Als aber die Redaction des „Bautechniker“ diese Artikelserie gesammelt herausgab, mit einem geänderten, unserem Sonderabdrucke ähnlichen Titel versah, und das Heft zum Preise von 1 fl. 50 kr. Buchhandlungen in Verschleiss gab, gelangten wir zur Ueberzeugung, dass damit nicht nur ein wissenschaftliches, sondern wahrscheinlich auch ein geschäftliches Interesse verfolgt wurde. Dieses Interesse der Redaction des „Bautechniker“ zu unterstützen, hatte aber der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, welcher für die Durchführung der Versuche und Veröffentlichung der gemachten Erfahrungen so grosse Opfer gebracht hatte, keinerlei Ursache, und deshalb musste er gegen die geschilderte derartige Benützung des Inhaltes seiner Fachzeitschrift oder deren Sonderabdruckes zunächst Verwahrung einlegen.

Die von der Redaction des „Bautechniker“ eingesendete Berichtigung vermag demnach auch nicht, unsere Beurtheilung des Falles zu ändern.

Die Redaction der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“.

INHALT: Grundwasserspiegel bei Brunnenanlagen. Von Prof. Dr. Philipp Forchheimer in Graz. — Weitere Studien über Schienenstahl mit besonderer Berücksichtigung des basischen Martinstahles. Von Anton R. v. Dormus, Ober-Ingenieur der K. Ferd.-Nordbahn. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 1. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1898/99. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen. — Unbefugter Nachdruck.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Korts, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

L. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 11. November 1898.

Nr. 45.

Alle Rechte vorbehalten.

Grundwasserspiegel bei Brunnenanlagen.

Von Professor Dr. Philipp Forchheimer in Graz.

(Schluss zu Nr. 44.)

Entnahme durch Brunnen von beliebiger Tiefe.

Die folgenden Versuche sollten das Verhalten von Brunnen darthun, die nicht bis zur undurchlässigen Schichte reichen. Zunächst wurden zwei Versuchsreihen gemacht, bei welchen die drei Spiegel — des oberen Beckens, des Brunnens und des unteren Beckens — unverändert blieben, dagegen die durchlässige Brunnenröhre wiederholt aufwärts gezogen wurde, so dass sie weniger tief in den Sand tauchte. Das Ergebnis jeder Versuchsreihe wurde dann graphisch in der Weise aufgetragen, dass auf einer gemeinschaftlich Lothrechten als Brunnenachse das jeweilige untere Brunnenende angemerkt und vom angemarkten Punkte wagrecht die zugehörige Ergiebigkeit aufgetragen wurde. Die Endpunkte der Ergiebigkeiten ordneten sich bei beiden Versuchsreihen ungefähr in eine Curve, die zwischen einem vom Parabelscheitel ausgehenden Parabelbogen und einer Viertelellipse lag, und zwar derart, dass die Curvenabszissen etwa gleich den geometrischen Mitteln der Parabel- und Ellipsenabszissen waren. Nennt man:

- t die Tiefe der Brunnensohle unter dem Spiegel,
- q die Ergiebigkeit des betreffenden Brunnens,
- Q " " eines bis zur dichten Schicht reichenden,
- h langen Brunnens,

so würde für die Parabel $\frac{q^2}{Q^2} = \frac{t}{h}$, für den Ellipsenquadranten $\frac{q^2}{Q^2} = 1 - \frac{(h-t)^2}{h^2} = \frac{t}{h} \cdot \frac{2h-t}{h}$ sein. Für die Curve der geometrischen Mittel ist demnach

$$\frac{q^2}{Q^2} = \frac{t}{h} \sqrt{\frac{2h-t}{h}} \quad \text{oder} \quad \frac{q}{Q} = \sqrt{\frac{t}{h}} \sqrt{\frac{2h-t}{h}} \quad (37)$$

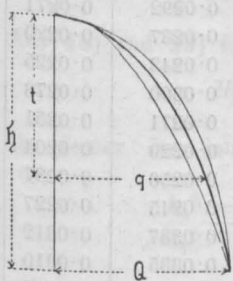


Fig. 10.

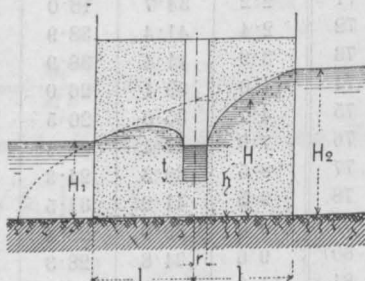


Fig. 11.

Nach der für die Beurtheilung der Versuche aufgestellten Formel 34) ist hierin

$$Q = \frac{\pi k (H^2 - h^2)}{\text{lognat} \frac{\sqrt{2} l}{r}} \quad (38)$$

zu setzen. Die Vereinigung von 38) mit 37) gibt

$$q = \pi k \frac{H^2 - h^2}{\text{lognat} \frac{\sqrt{2} l}{r}} \sqrt{\frac{t}{h}} \sqrt{\frac{2h-t}{h}} \quad (39)$$

oder

$$k = \frac{q}{\pi} \frac{\text{lognat} \frac{\sqrt{2} l}{r}}{H^2 - h^2} \cdot \sqrt{\frac{h}{t}} \sqrt{\frac{2h-t}{h}} \quad (40)$$

Dieser Ausdruck bezieht sich auf die Versuche mit Brunnen mit verschlossener Sohle; bei offener Sohle müsste die Ergiebigkeit offenbar größer sein. Die Versuche zeigten, dass sie etwa im Verhältnisse der Wurzeln aus den durchlässigen Flächen, nämlich im Verhältnisse $\sqrt{\frac{t+0.5r}{t}}$ wuchs. Für Brunnen von der Tiefe t und offen gelassener Sohle gilt statt 39) also

$$q = \pi k \frac{H^2 - h^2}{\text{lognat} \frac{\sqrt{2} l}{r}} \sqrt{\frac{t+0.5r}{h}} \sqrt{\frac{2h-t}{h}} \quad (41)$$

oder

$$k = \frac{q}{\pi} \frac{\text{lognat} \frac{\sqrt{2} l}{r}}{H^2 - h^2} \sqrt{\frac{h}{t+0.5r}} \sqrt{\frac{2h-t}{h}} \quad (42)$$

Die Versuchsergebnisse und die aus ihnen nach 40) und 42) berechneten Werthe der Durchlässigkeit k sind in umstehenden Tabellen III und IV zusammengestellt, zu denen noch bemerkt wird, dass H nicht unmittelbar gemessen, sondern nach 33) aus den im unteren und oberen Becken gemessenen Wasserständen H_1 und H_2 (vergl. Fig. 11) berechnet wurde. Messungen, zwischen denen weder die Brunnenlage verändert, noch der Sand umgeschauelt wurde, ergaben — auch wenn im Verlaufe mehrerer Tage vorgenommen — fast übereinstimmende Durchflussmengen; es sind daher in den Tabellen Messungen unter ungeänderten Verhältnissen, auch wenn wiederholt, nur als ein einziger Versuch eingetragen. Da die halbe Sandkörperlänge l bei allen Versuchen 65 cm betrug und Geflechtröhren von 5 und 10 cm Weite, also mit $r=2.5$ und 5 cm benutzt wurden, war in 40) und 42) der Bruch

$$\frac{\text{lognat} \frac{\sqrt{2} l}{r}}{\pi} = 1.147, \text{ bzw. } 0.9268 \text{ zu setzen.}$$

Obige Versuche gaben Werthe für die Durchlässigkeit k , die für seichte Brunnen etwas größer als für tiefe waren; doch blieb dieser Unterschied so gering und stimmt der Mittelwerth mit dem früher gefundenen ($k=0.25$) so gut überein, dass die Versuche als Beweis für die Brauchbarkeit der Ausdrücke 40) und 42) dienen können. Mit der Kenntnis von 40) und 42) kann jetzt auch das Verhalten kurzer Brunnen angegeben werden, wenn das Verhalten langer in derselben Anordnung bekannt ist. In größerer Entfernung von den Entnahmestellen hängt die Wasseroberfläche nämlich fast nur von den Mengen q_1, q_2, \dots ab, welche den einzelnen Brunnen entnommen werden, und nicht von der Bauweise der letzteren. In deren Nähe muss aber ein erschwerter Einlauf größeren Druckverlust bewirken, so dass sich der Spiegel in seichten Brunnen bei gleicher Entnahme niedriger als in tiefen, rings durchlässigen einstellt. Aus den Gleichungen 34), 40) und 42) geht hervor, um wie viel dies der Fall sein muss, denn es war bei tiefen Brunnen

während bei seichten

Versuche mit Brunnen von 5 cm Weite ($r = 25$) mit durchlässiger Wandung, dichter oder offener Sohle.

$$H^2 - \eta^2 = \frac{q}{\pi k} \sqrt{\frac{\eta}{t}} \sqrt{\frac{4}{2\eta - t}} \operatorname{Lognat} \frac{\sqrt{2} l}{r} \quad . \quad 40)$$

$$H^2 - \mathfrak{h}^2 = \frac{q}{\pi k} \sqrt{\frac{\mathfrak{h}}{t + 0.5r}} \sqrt[4]{\frac{\mathfrak{h}}{2\mathfrak{h} - t}} \operatorname{lognat} \frac{\sqrt{2}l}{r} \quad (42)$$

gefunden worden ist. Für den Spiegelunterschied $h - h'$ bei Verkürzung der Brunnen gilt daher allgemein

$$\frac{H^2 - \mathfrak{h}^2}{H^2 - h^2} = \left\{ \begin{array}{l} \sqrt{\frac{\mathfrak{h}}{t}} \sqrt[4]{\frac{\mathfrak{h}}{2\mathfrak{h} - t}} \text{ bzw. } = \\ \sqrt{\frac{\mathfrak{h}}{t + 0.5r}} \sqrt[4]{\frac{\mathfrak{h}}{2\mathfrak{h} - t}} \end{array} \right\} \quad . \quad . \quad 43)$$

oder auch

$$\left. \begin{aligned} \frac{h^2 - \mathfrak{h}^2}{H^2 - \mathfrak{h}^2} &= \sqrt{\frac{\mathfrak{h}}{t}} \sqrt[4]{\frac{\mathfrak{h}}{2\mathfrak{h} - t}} - 1 \text{ bzw. } = \\ &\sqrt{\frac{\mathfrak{h}}{t + 0.5r}} \sqrt[4]{\frac{\mathfrak{h}}{2\mathfrak{h} - t}} - 1 \end{aligned} \right\} \quad . \quad 44)$$

Sind mehrere Brunnen in der Nähe eines Flusses gelegen und bezeichnet

Versuche mit Brunnen von 10 cm Weite ($r=5$) mit durchlässiger Wandung und offener Sohle.

Wandung und offener Sohle.						
Wassertiefe im Brunnen	Höhe des Spiegels über der undurch- lässigen Schicht		Entnahme	$\frac{q}{H^2 - b^2} \sqrt{\frac{b}{l + 0.5r}} \sqrt[4]{\frac{b}{2b - l}}$	Durchlässigkeit, berechnet nach 42)	
	vor	nach				
	Beginn des Brunnen- betriebes					
l	H	b	q		k	
cm	cm	cm	cm ³ /sec		cm/sec	
69	1.5	41.4	38.9	1.83	0.0240	0.0222
70	1.6	32.6	17.4	16.67	0.0324	0.0300
71	2.2	34.7	18.0	15.38	0.0292	0.0271
72	2.4	41.4	38.9	1.99	0.0237	0.0220
73	3.9	41.4	38.9	2.32	0.0243	0.0225
74	4.0	39.1	26.0	14.93	0.0300	0.0278
75	4.7	35.0	20.5	14.92	0.0271	0.0251
76	7.9	41.4	36.9	2.64	0.0220	0.0204
77	8.5	36.3	24.3	14.18	0.0256	0.0237
78	9.5	41.2	31.5	12.20	0.0245	0.0227
79	9.6	39.0	28.4	17.85	0.0337	0.0312
80	9.6	34.8	28.3	11.63	0.0335	0.0310
81	11.9	41.4	38.9	3.36	0.0241	0.0223
82	12.0	41.1	28.4	10.20	0.0298	0.0276
83	12.4	36.7	28.2	10.64	0.0237	0.0220
84	13.0	41.6	35.0	8.62	0.0227	0.0210
85	14.1	36.8	29.9	8.51	0.0223	0.0207
86	14.1	31.4	29.9	1.59	0.0209	0.0194
87	16.0	41.0	38.0	3.95	0.0213	0.0197
88	16.0	41.4	38.0	4.33	0.0205	0.0190
89	16.0	41.6	38.0	4.80	0.0214	0.0198
90	16.9	41.4	38.9	3.69	0.0233	0.0216
91	16.9	41.4	38.9	3.62	0.0228	0.0211
92	17.0	41.7	39.0	3.46	0.0201	0.0186
				Summe...	0.5585	
				Mittel ...	0.0233	

- $q_1, q_2, q_3 \dots$ die Entnahmen,
 $h_1, h_2, h_3 \dots$ die Höhen der Brunnenspiegel über der undurchlässigen Schicht,
 $t_1, t_2, t_3 \dots$ die Tiefen der Brunnensohlen unter den Brunnenspiegeln,
 $r_1, r_2, r_3 \dots$ die Brunnenhalmesser,
 $h_1, h_2, h_3 \dots$ die Wasserstände, welche in den Brunnen herrschen würden, wenn diese bis zur undurchlässigen Schichte gesenkt wären,
 $H_1, H_2, H_3 \dots$ die Wasserstände im ersten, bezw. zweiten u. s. w. Brunnen, wenn alle Brunnen bis auf den betreffenden in Betrieb stehen,

so ist zunächst zu bemerken, dass H_1, H_2, H_3 nach dem Vorgehenden davon unabhängig sind, wie tief die in Betrieb gedachten Brunnen angenommen werden, wenn letztere nur von dem

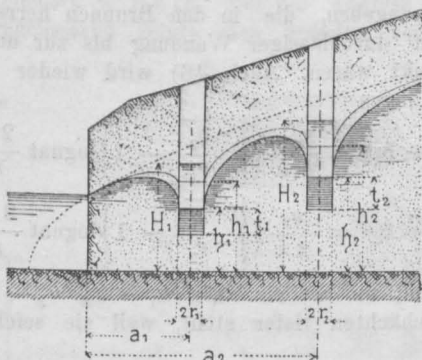


Fig. 12.

außer Betrieb gedachten Brunnen genügend weit absteht. Werden demnach die Bezeichnungen von 22) beibehalten, so gilt wie oben

$$z^2 - h_0^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 - \frac{q_1}{\pi k} \lognat \frac{y_1}{x_1} - \frac{q_2}{\pi k} \lognat \frac{y_2}{x_2} \dots 22)$$

und für den Wasserstand H_1 am Umfange des Brunnens 1, weil für ihn $q_1 = 0$, $y_1 = y_{12}$, $x_1 = x_{12}$ zu setzen ist:

$$H_1^2 - h_0^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 - \frac{q_2}{\pi k} \lognat \frac{y_{12}}{x_{12}} - \frac{q_3}{\pi k} \lognat \frac{y_{13}}{x_{13}} \dots 45)$$

Zugleich gilt wieder, wenn alle Brunnen tief und in Betrieb gedacht werden,

$$h_1^2 - h_0^2 = \frac{2q_0}{k} y_0 - \frac{q_1}{\pi k} \lognat \frac{2a_1}{r_1} - \frac{q_2}{\pi k} \lognat \frac{y_{12}}{x_{12}} \dots 23)$$

Aus 45) und 23) folgt

$$H_1^2 - h_1^2 = \frac{q_1}{\pi k} \lognat \frac{2a_1}{r_1} \dots 46)$$

Da ferner für den Brunnen 1 die Ausdrücke 44) die Form

$$\frac{h_1^2 - h_1^2}{H_1^2 - h_1^2} = \sqrt{\frac{h_1}{t_1}} \sqrt{\frac{h_1}{2h_1 - t_1}} - 1,$$

$$\text{bzw.} = \sqrt{\frac{h_1}{t_1 + 0.5r_1}} \sqrt{\frac{h_1}{2h_1 - t_1}} - 1$$

annehmen, findet sich für ihn

$$h_1^2 - h_1^2 = \frac{q_1}{\pi k} \left(\sqrt{\frac{h_1}{t_1}} \sqrt{\frac{h_1}{2h_1 - t_1}} - 1 \right) \lognat \frac{2a_1}{r_1} \dots 47)$$

beziehungsweise

$$h_1^2 - h_1^2 = \frac{q_1}{\pi k} \left(\sqrt{\frac{h_1}{t_1 + 0.5r_1}} \sqrt{\frac{h_1}{2h_1 - t_1}} - 1 \right) \lognat \frac{2a_1}{r_1} 48)$$

Analoge Gleichungen gelten natürlich für die anderen Brunnen. Nachdem aus 23) die Senkung bei Anwendung tiefer

Brunnen berechnet worden ist, kann demnach mit Hilfe von 47) oder 48) die in seichten Brunnen auftretende ermittelt werden, während sich die Wasseroberfläche in größerer Entfernung von den Brunnen nach 22) unabhängig von ihrer Bauweise formt.

Hat man es mit einem einzigen seichten Brunnen in Grundwasser zu thun, welches an der Brunnenstelle vor Eröffnung des Betriebes das Gefälle α hatte und durch keinen Fluss in bestimmter Höhe festgehalten wird, und versteht man unter

H die Spiegelhöhe im Brunnen über der undurchlässigen Schicht vor Eröffnung des Betriebes,

h die Spiegelhöhe nach Eröffnung des Betriebes und unter

h die Spiegelhöhe, welche sich nach Eröffnung des Betriebes im Brunnen bilden würde, wenn er bis zur undurchlässigen Schicht gieng,

so steht einem außer 43) die Beziehung

$$H^2 - h^2 = \frac{q}{\pi k} \lognat \frac{H}{\alpha r} \dots 28)$$

zur Verfügung, so dass man ohne Weiteres bei durchlässiger Wandung und dichter Sohle

$$H^2 - h^2 = \frac{q}{\pi k} \sqrt{\frac{h}{t}} \sqrt{\frac{h}{2h - t}} \lognat \frac{H}{\alpha r} \dots 49)$$

und bei durchlässiger Wandung und offener Sohle

$$H^2 - h^2 = \frac{q}{\pi k} \sqrt{\frac{h}{t + 0.5r}} \sqrt{\frac{h}{2h - t}} \lognat \frac{H}{\alpha r} \dots 50)$$

findet.

Die Uebereinstimmung der mit den seichten Brunnen vorgenommenen Versuche unter einander nahm, wie Tabelle III und IV zeigen, bei abnehmender Brunnentiefe etwas ab, wahrscheinlich, weil sich bei geringerer Wassereintrittsfläche die Wirkungen von Unregelmäßigkeiten in der Sandschüttung weniger als bei größerer Fläche ausgleichen. Bedeutendere Abweichungen wiesen Versuche mit beiderseits offenen Blechröhrstutzen auf, welche Brunnen mit dichter Wand und offener Sohle vorstellten. Um zu brauchbaren Ergebnissen mit den Blechstutzen zu gelangen, mussten daher die Mittelwerthe vieler Versuche mit gleicher Lage der Wasserspiegel erhoben werden. Zwischen den einzelnen Versuchen wurde der Sand umgeschaufelt — oder weil es rascher gieng — der Stutzen höher gezogen. Letzteres war zulässig, weil sich die Höhenlage der Brunnenschneide, wenn diese nur wenigstens um den anderthalbfachen Durchmesser von der undurchlässigen Schicht abstand, von wenig Einfluss auf die Ergiebigkeit erwies. Da es sich zeigte, dass es bei unveränderten Wasserspiegeln nicht wesentlich auf die Lage der Brunnenschneide ankommt, kann auch die Ergiebigkeit der dichtwandigen Brunnen angegeben werden. Denn, wenn man sich die Schneide bis in den Spiegel gehoben denkt, ist es gleichgültig, ob man sich die Wandung, die jetzt nur mehr die Höhe Null hat, durchlässig oder dicht vorstellt. Man kann also die Ergiebigkeit eines dichtwandigen Schachtes gleich der eines in Wandung und Sohle durchlässigen von der Länge $t = 0$ setzen. Für einen solchen, in der Anordnung des Versuchstrogas, galt Formel 41), die sich für $t = 0$ zu

$$q = \pi k \frac{H^2 - h^2}{\lognat \frac{r}{\sqrt{2l}}} \sqrt{\frac{r}{h}} \sqrt{\frac{1}{2}} = \dots 51)$$

$$= \frac{2.64 k (H^2 - h^2)}{\lognat \frac{2l}{r}} \sqrt{\frac{r}{h}}$$

vereinfacht.

Die Versuche wurden mit Röhren von 5, 7.5 und 10 cm Weite, also mit $k = 0.025$, $r = 2.5$, bezw. 3.75, bezw. 5 durchgeführt und sollten demnach $q = 0.0289$, bezw. 0.0399,

bezw. 0 0507 $\frac{H^2 - h^2}{\sqrt{h}}$ ergeben. In Tabelle V (siehe auch Fig. 11) sind die Versuchsergebnisse zusammengestellt.

Tabelle V.

Versuche mit Brunnen mit dichter Wandung und offener Sohle.

Zahl der Versuche	Brunnendurchmesser	Höhe des Spiegels über der undurchlässigen Schicht				Höhen der Schneide über der undurchlässigen Schichte	Ergiebigkeit			
		im		im Brunnen			Berechnet nach	gemessen		
		unteren	oberen	vor	nach					
Becken	Beginn des Brunnensbetriebes		$H = \sqrt{\frac{H_1^2 + H_2^2}{2}}$	h	51)	52)	q			
2 r	H ₁	H ₂			q	q				
cm	cm	cm			cm	cm		cm ³ /sec	cm ³ /sec	cm ³ /sec
93—96	4	5	15.8	32.2	25.4	22.5	6.4—20.8	0.85	1.01	0.99
97—99	3		25.0	35.0	30.4	26.0	11.0—11.3	1.41	1.68	1.38
100—102	3		20.8	32.2	27.1	21.5	8.9—17.6	1.70	2.02	2.23
103—120	18		37.8	42.5	40.2	35.0	6.5—35.1	1.91	2.28	2.50
121—125	5		15.8	32.2	25.4	19.2	6.4—14.2	1.82	2.17	2.22
126—131	6		30.0	40.0	35.4	22.8	9.0—19.0	0.44	5.28	4.83
132—141	10		37.1	41.6	39.4	24.8	6.5—18.4	5.44	6.48	4.04
142—144	3	7.5	25.7	34.3	30.3	26.0	11.4—13.0	1.89	2.25	2.35
145—150	6		38.4	41.1	39.8	24.7	10.5—23.8	7.82	9.31	7.22
151—159	9	10	37.8	42.5	40.2	39.3	16.5—31.5	0.58	0.69	0.86
160—165	6		16.5	31.5	25.1	22.5	16.5—21.5	1.32	1.57	2.50
166—180	15		37.8	42.5	40.2	35.0	16.1—32.4	3.35	3.99	4.39

Ans. obigen Z...

Aus obigen Ziffern folgt, dass q im Mittel größer ist als Formel 51) angibt. Hiemit steht es im Einklange, dass die in Tabelle III und IV mitgetheilten Versuche erkennen lassen, dass die Ergiebigkeit eines Brunnens mit durchlässiger Wandung über die von 41) hinausgeht, wenn er nur wenig in's Grund-

wasser taucht. Die Uebereinstimmung mit den Versuchen ist daher eine bessere, wenn in 51) der Factor $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ausgelassen, also

$$q = \frac{\pi k (H^2 - h^2)}{\lognat \frac{\sqrt{2l}}{r}} \sqrt{\frac{r}{h}}$$

oder

$$H^2 - h^2 = \frac{q}{\pi k} \sqrt{\frac{h}{r}} \lognat \frac{\sqrt{2l}}{r} \quad . . . 52)$$

gesetzt wird.

Nun können ähnliche Betrachtungen wie die angestellt werden, welche zum Ausdruck 48) führten. Sind mehrere Brunnen in der Nähe eines Flusses, so wird wieder 23) die Wasserstände h_1, h_2, h_3 . . . angeben, die in den Brunnen herrschen würden, wenn sie mit durchlässiger Wandung bis zur undurchlässigen Schichte gesenkt wären. Auch 46) wird wieder gelten. Dann werden Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} h_1^2 - h^2 &= \frac{q_1}{\pi k} \left(\sqrt{\frac{h_1}{r_1}} - 1 \right) \lognat \frac{2 a_1}{r_1} \\ h_2^2 - h^2 &= \frac{q_2}{\pi k} \left(\sqrt{\frac{h_2}{r_2}} - 1 \right) \lognat \frac{2 a_2}{r_2} \end{aligned} \right\} . . . 53)$$

erkennen lassen, um welche Maße $h_1 - h, h_2 - h$. . . der Spiegel in Schächten tiefer steht, weil sie seicht und dichtwandig sind.

Hat man es endlich mit einem einzigen Kessel zu thun, in den das Wasser nur an der Sohle eintritt und der in Grundwasser liegt, dessen Höhe durch keinen Fluss geregelt wird, so wird analog 50) und bei gleicher Bezeichnungsweise seine Ergiebigkeit durch den Ausdruck

$$H^2 - h^2 = \frac{q}{\pi k} \sqrt{\frac{h}{r}} \lognat \frac{H}{\alpha r} \quad . . . 54)$$

angegeben werden.

Weitere Studien über Schienenstahl mit besonderer Berücksichtigung des basischen Martinstahles.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 26. März 1898 von Anton R. v. Dormus, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

(Fortsetzung zu Nr. 44.)

In der Generalversammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute vom 6. Jänner 1887 (Stahl und Eisen 1887, S. 91) brachte Siegfried Stein folgenden, vorher angeführten Fall zum Vortrage: „Im Jahre 1874 wurde mir beim Besuche der Arbeiten am Gotthardtunnel die Aufgabe gestellt, für ein Werk Bohrmeißel zu schaffen, welche beim Bohren in diesem Tunnel verwendet werden sollten. Da trat zuerst die Frage an mich heran, wie ich zu verfahren hätte in einem Falle, wo ich mit der chemischen Analyse nicht durchkam, das Ziel nicht erreichte. Das Material der Bohrmeißel war ausgezeichnet, überall gleich in seiner chemischen Zusammensetzung und doch hielt es nicht. Der betreffende Ingenieur sagte: Wir haben Meißel, die ganz ausgezeichnet halten, mit dem einen Meißel können wir die ganze Schicht arbeiten, der steht ganz vortrefflich. Aber ein anderer Meißel von demselben Werk taugt nichts, denn es springen entgegen um. Sogar ist in einzelnen Bohrstäben die Haltbarkeit an verschiedenen Stellen verschieden gut. Worin liegt das? Ich ließ mir einen Block schmieden in der Weise, wie es bis dahin geschehen war u. zw. in einem Stück mit allen Stadien der Bearbeitung, bezw. der Formgebung.“

„Wie Fig. 13 andeutet, wurde aus dem Viereck von 75 mm zuerst flach geschmiedet, mit denselben beibehaltenen Seitenbreite von 75 mm, aber auf 45 mm Dicke. Dann wurde das flache

rechteckige Stück zusammengeschmiedet, wieder viereckig mit 45 mm Seite. Hierauf wurde das Quadrat zum Achteck geschmiedet, durch Einschnitten der vier Ecken unter gleichzeitigem Recken auf 38 mm Dicke und in dieser Form als Bohrmeißel für Handbetrieb schon benützt. Für die Bohrmaschinen wurden aus dem Achteck die runden Bohrmeißel geschmiedet von 17 mm Durchmesser. Beim Anschärfen der Meißel lag mitunter so nach einer Richtung die Schneide, dass an deren Ecken so gut wie in deren Mitte der Stahl überall gleichmäßig hart war. Wenn nun nicht durch eine sonstige Ursache die Schneide abbrach und der Schneide beim ferneren Anschärfen immer dieselbe Lage im Meißel gegeben wurde, so hielt derselbe während anderen Ende aufgebraucht werden ohne jede Störung. Bei anderen Stäben gieng es, wie schon gesagt, nicht so gut. Bald blieb; oder wenn die Ecken die richtige Härtung hatten, gieng die Schneide um, weil sie zu weich geblieben war beim An nach der Richtung C' D' in der Fig. 15 gelegt ist. Waren die Ecken von richtiger Härte, so gieng die Mitte der Schneide um. War die Mitte der Schneide richtig hart, so brachen die Ecken, weil zu hart, beim Härten oder beim Gebrauch eines solchen Bohrmeißels aus. Fig. 15 u. 16, Aetzfiguren auf dem

Querschnitt der runden, bzw. achteckigen Stahlstäbe nach dem Poliren, Härten, Anlassen und Ätzen.“

„Fig. 17 und 18. Lage der Interferenzfarben-Erscheinungen auf den Querschnitten der viereckig, bzw. rechteckig geschmiedeten Stahlstäbe. Fig. 19. Querschnitt des rohen Stahlblocks nach dem Poliren, Härten, Anlassen und Ätzen. Es zeigen sich die Linien der rechteckig zu den Seiten entstandenen Krystalle. Wurde ein solcher Block nach dem Erkalten und vorherigem Einkleben der Ecken unter dem Dampfhammer zerbrochen, so traten diese Krystalle mit ihren ganzen Flächen in Erscheinung. Nachdem also der Versuchsstab in der angegebenen Weise in einem Stück geschmiedet war, ließ ich an jeder Stelle des veränderten Querschnittes ein Stück ausschneiden, die einzelnen Stücke wurden auf den Querschnittsflächen genau eben geschliffen, gehärtet, polirt, angelassen und dann geätzt. Hierbei folgte ich den für diese und alle folgenden Arbeiten grundlegenden Vorschlägen von Herrn Geheimrath v. Rath. Bei der Analyse des Stahles aus diesem Versuchsstabe zeigte sich derselbe von guter Zu-

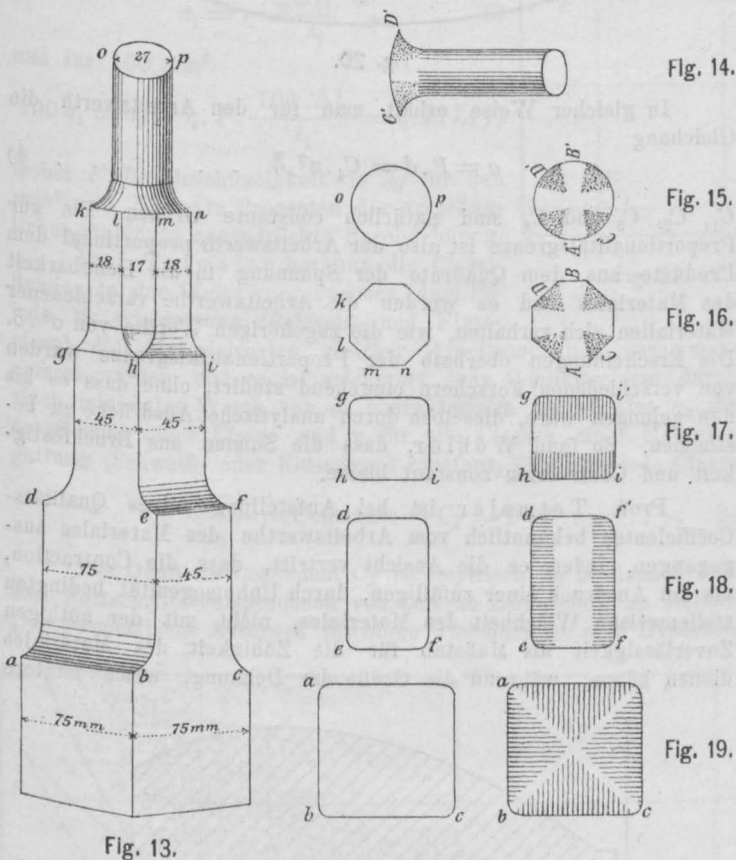


Fig. 13.

sammensetzung. Auf der Schnittfläche des rohen Gussblockes nach Linie *abc* zeigten sich die Linien der Eisenkrystalle, überall rechtwinklig zu den vier Seitenflächen stehend. Fig. 18 ist die Schnittfläche des rechtwinklig geschmiedeten Theiles nach Linien *def*. Die Krystalle sind verschwunden. Dagegen zeigen sich von den Längsseiten *de* und *ff'* ausgehend, von der Verdichtung durch die Hammerschläge herrührend, parallel laufende Streifen, ähnlich den Zähnen eines feinen Kammes, welche bei schräg auffallendem hellen Sonnenlicht auf der gehärteten und angelassenen, aber noch nicht geätzten Fläche, auf diesen Linien schöne Erscheinungen von Interferenzfarben zeigen. Es documentiren sich hiedurch die härter gewordenen und weicher gebliebenen Stellen, welche durch den Schlag des Hammers verdichtet sind. Fig. 17 zeigt die Schnittfläche des wieder viereckig geschmiedeten Stabes nach Linie *ghi*, und liegen die Erscheinungen der Interferenzfarben auf der gehärteten und angelassenen, aber noch nicht geätzten Fläche, naturgemäß von den Seitenlinien *hi* und *gi'* ausgehend, ebenfalls wieder die Verdichtung in dem viereckigen, aus dem rechteckigen Querschnitt veranschaulichend. Wird durch das Hineinschneiden der vier Ecken des Quadrates das Achteck gebildet, Fig. 16, nach *klmn*, so zeigt sich am

auffallendsten in diesem Querschnitte eine Aetzfigur. In dem Naturselfdruck einer solchen Fläche, welche nach dem Poliren gehärtet und geätzt wurde, bleibt der Kern mehr weiß, in einer Form, welche unserem „Eisernen Kreuz“ ähnlich ist, weil diese Stelle weniger verdichtet, weicher blieb, daher tiefer geätzt wurde, mithin auch weniger Farbe annahm und abgab. Dahingegen boten die vier Ecken durch das Dichterwerden beim Schmieden und Annahme einer größeren Härte, der ätzenden Säure mehr Widerstand, blieben höher stehen, nahmen beim Aufwalzen der Farbe mehr von dieser an und gaben im Druck mehr ab, erschienen also dunkler, schwärzer. Aus dem Rechteck wurde der Stab rund geschmiedet, wie Fig. 15 nach Linie *op* zeigt. Die Aetzfigur war fast genau dieselbe geblieben auf diesem Querschnitte wie auf demjenigen in Fig. 16, hier und da etwas verschoben durch das gleichzeitige Recken auf den verminderten Durchmesser. Sämmtliche Stücke und Ausschnitte waren vor dem Durchhobeln auf der oberen Seite in einer Längslinie durch Körner gezeichnet worden, um deren gegenseitige Lage, nach der Bearbeitung in allen Stadien, wieder feststellen zu können.“

„Wurde nun aus dem rundgeschmiedeten Theil des Bohrmeißelstabes ein Stück zu einem Bohrmeißel ausgereckt und dessen Schneide nach der Linie *C'D'*, Fig. 15, gelegt, so kamen in die Ecken des Schneiderandes die dichteren Theile bei *C'* und *D'*, dagegen in die Mitte des Schneiderandes der innere weichere Theil, der Kern des Stabes zu liegen, wie Fig. 14 andeutet. Sobald dieser Meißel gehärtet und angelassen war, um damit zu arbeiten, zeigte sich die Erscheinung, worüber am Gotthard wie auf dem Stahlwerk in Westphalen geklagt worden war. Zeigt sich die Mitte der Meißelschneide richtig hart, so waren die Ecken zu hart und sprangen aus. Waren jedoch die Ecken richtig hart und hielten Stand, so gieng die Mitte der Schneide bald oder gleich sofort um, weil da der Stahl weicher geblieben war. Die ungleiche Dichtigkeit im Stahl, durch unrichtige Schmiedeweise hervorgerufen, zeigte sich als die Ursache der mangelhaften Eigenschaften dieses Stahles, wenn die Meißelschneide nach dieser Richtung *C'D'* oder um 90° verdreht lag, überhaupt die Schneideecken in den Zonen der dichteren Stellen sich befanden. Wurde dagegen ein Stück aus dem rund geschmiedeten Theil des Stahlstabes zu einem Meißel ausgereckt und die Schneide nach der Linie *A'B'*, Fig. 15, oder um 90° verdreht gelegt, so dass in dem Rande der Schneide sowohl an den beiden Ecken, sowie in der Mitte ein gleich dichtes Material lag, so erschien auch bei dem darauffolgenden Härten und Anlassen des Meißels die Schneide überall gleich hart. Die diesfälligen Versuche zeigten die ganze Folgerichtigkeit aus diesen Beobachtungen der Politurschliffe und Aetzfiguren. War der Meißel zu weich geworden beim Anlassen, so stand die Schneide nicht, sondern gieng gleichmäßig überall um bei der Benutzung. War dagegen der Meißel beim Anlassen zu hart gemacht, so dass die Ecken aussprangen beim Gebrauch, so sprang auch die Mitte der Schneide gleichzeitig aus oder umgekehrt. War die Härtung der Stahlqualität entsprechend richtig ausgefallen, dann stand die Schneide überall, sowohl in der Mitte wie an den Ecken gleichmäßig gut bei der Bohrarbeit. Die mir gestellte Aufgabe war sohin gelöst unter Zuhilfenahme dieses Verfahrens.“

„Es wurde nun Ordre gegeben, dass die Stahlblöcke für diesen Zweck nicht mehr viereckig hergestellt, sondern in Coquillen mit innerem kreisförmigen Querschnitt, also cylinderisch rund gegossen wurden, und aus diesen wurden direct die runden Stäbe, ohne Aenderung des Querschnittes während des Schmiedens und Reckens, für die Bohrmeißel hergestellt. Man konnte an diesen Stäben die Schneiden legen nach allen Richtungen, wie der Meißel dem Schmiede gerade in die Hand kam. Ferner zeigte sich die Schneide bei richtiger Härtung in allen Theilen, an allen Stellen gleich hart.“

Diese Beobachtungen Stein's, sowie die geschickte Verwerthung derselben, um in jeder Beziehung entsprechende Bohrmeißel zu erhalten, sind jedenfalls sehr interessant und geben Zeugnis von scharfer Beobachtungsgabe, doch scheint die Erklärung, dass Alles auf die verdichtende Wirkung der mechanischen

Bearbeitung zurückzuführen sei, nicht zutreffend zu sein. Abgesehen von den schon bei Fig. 12 gemachten Einwendungen muss in diesem Falle besonders hervorgehoben werden, dass durch die Ausbreitung des Rundstabes zur Meißelschneide, Fig. 14, für diese alle bei den Fig. 15, 16, 17 und 18 beobachteten und auf Verschiedenheiten in der Dichte zurückgeführten Erscheinungen thatsächlich nicht mehr bestehen können. Die Mitte der Schneide wird in allen Fällen die größte mechanische Bearbeitung aufzuweisen haben und man wird in keinem Falle, wie immer auch die Lage der Meißelschneide sein mag, von gleicher mechanischer Bearbeitung in der ganzen Länge der Schneide sprechen können. Wahrscheinlich scheint vielmehr zu sein, dass die Meißel dann entsprechen, wenn ihre Schneiden in die Richtungen der Gefügekrystalle des Blockes, Fig. 19, zu liegen kommen, welche Richtungen hier senkrecht zu einander stehen und dem hellen Kreuze der Fig. 15 entsprechen. Bei runden Gussblöcken liegen die Gefügekrystalle in radialer Richtung und es geben daher auch alle Lagen der Meißelschneiden ein gutes Werkzeug.

Wenn heute noch auf vorstehende Arbeiten von Ledebur und Stein verwiesen wird, um die Wirkungsweise der mechanischen Bearbeitung zu erklären, so beweist dieses nur, dass die Ansichten über Gefüge und Einfluss der mechanischen Bearbeitung noch sehr der Klärung bedürfen. Thatsache ist, dass — besonders zu Beginn der allgemeineren Anwendung des Flusseisens — der beim Schweißeisen thatsächlich bestehende, verdichtende Einfluss der mechanischen Bearbeitung auch auf das Flusseisen in vollem Maße übertragen wurde, und daher kommt es, dass in manchen Kreisen auch heute noch dem Einflusse der mechanischen Bearbeitung ein zu großer Werth beigemessen wird. Andererseits muss zugegeben werden, dass jene Anschauung, welche der mechanischen Bearbeitung jeden Einfluss abspricht und Alles auf den Einfluss der Wärme zurückgeführt wissen will, auch nicht zutreffend erscheint. Die Wahrheit dürfte wohl in der Mitte liegen und es sprechen manche Anzeichen für diese Annahme.

Nicht in Uebereinstimmung mit den Studienergebnissen der Nordbahn ist Prof. Tetmajer in jenem Punkte (Schweizerische Bauzeitung, Band XXVIII, Nr. 19 u. ff.), welcher den bei der Zugprobe ermittelten Minimalarbeitswerth des Materiales betrifft. Es dürfte dieses jedoch zum Theile auf ein Missverständnis zurückzuführen sein, zu welchem die ersten etwas knappen Mittheilungen Veranlassung gegeben haben mochten, indem Prof. Tetmajer an dem für das Nordbahnmateriale ermittelten Ansehen scheint, dass die Constante des Qualitäts - Coefficienten $F^2 \cdot L = C_A$ in gleicher Weise, wie dieses beim Qualitäts - Coefficienten $F \cdot L = C_T$ der Fall ist, den jeweiligen besonderen Verhältnissen angepasst werden muss. Nach Prof. Tetmajer ist der Qualitäts - Coefficient $F^2 \cdot L = C_A$ nicht dem Stahlmateriale, sondern den Fehlern desselben angepasst und derselbe könne um so weniger Anspruch auf allgemeine Gültigkeit erheben, als er eine Abminderung in den Ansprüchen an die Qualität des Schienenmateriales bedeute, was mit der fortschrittlichen Entwicklung der Eisenindustrie unserer Tage nicht in Einklang gebracht werden könne. Nachdem dem Qualitäts - Coefficient der Nordbahn auch anderwärts eine den thatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechende Auslegung gegeben wurde, so soll im Folgenden auf diesen Gegenstand etwas näher eingegangen werden.

Bezeichnet man mit δ die Dehnbarkeit, das ist die Längenänderung für die Volums- und Belastungseinheit unterhalb der Proportionalitätsgrenze σ , und mit E den Elasticitätsmodul des Materiales, so ist δ dem Werthe von E umgekehrt proportional, also

$$\delta = C_1 \cdot 1/E \quad \dots \quad 1)$$

Für den einfachen Belastungsfall, Fig. 20, ist das äußere Moment

$$M = W \cdot \sigma = 1/4 P l,$$

wobei W dem Widerstandsmoment entspricht. Sind nun Profil, Stützweite und Belastungsart der Schienen gegeben, so bleiben

alle Werthe der vorstehenden Gleichung bis auf P und σ constant und es ist

$$P = C_2 \cdot \sigma \quad \dots \quad 2)$$

Der Biegungspfeil wird aus der Formel

$$d = \frac{l^3}{48T} \cdot \frac{P}{E}$$

erhalten, in welcher T das Trägheitsmoment bezeichnet. Setzt man in diese Gleichung für E und P die bezüglichen Werthe aus den Formeln 1) und 2), so erhält man eine Gleichung mit d , δ und σ als einzig veränderlichen Größen und es ist daher der Biegungspfeil

$$d = C_3 \cdot \sigma \cdot \delta \quad \dots \quad 3)$$

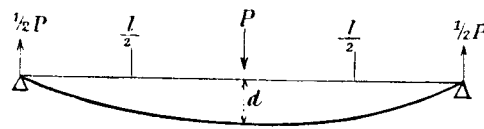


Fig. 20.

In gleicher Weise erhält man für den Arbeitswerth die Gleichung

$$a = P \cdot d = C_4 \cdot \sigma^2 \cdot \delta \quad \dots \quad 4)$$

C_1 , C_2 , C_3 und C_4 sind natürlich constante Größen. Bis zur Proportionalitätsgrenze ist also der Arbeitswerth proportional dem Producte aus dem Quadrate der Spannung in die Dehnbarkeit des Materiales und es werden die Arbeitswerthe verschiedener Materialien sich verhalten, wie die zugehörigen Werthe von $\sigma^2 \cdot \delta$. Die Erscheinungen oberhalb der Proportionalitätsgrenze wurden von verschiedenen Forschern eingehend studirt, ohne dass es bis nun gelungen wäre, dieselben durch analytische Ausdrücke zu bestimmen. So fand Wöhler, dass die Summe aus Bruchfestigkeit und Contraction constant bleibe.

Prof. Tetmajer ist bei Aufstellung seines Qualitäts - Coefficienten bekanntlich vom Arbeitswerthe des Materiales ausgegangen, indem er die Ansicht vertritt, dass die Contraction, als der Ausdruck einer zufälligen, durch Unhomogenität bedingten stellenweisen Weichheit des Materiales, nicht mit der nöthigen Zuverlässigkeit als Maßstab für die Zähigkeit des Materiales dienen könne, während die Größe der Dehnung, welche letztere

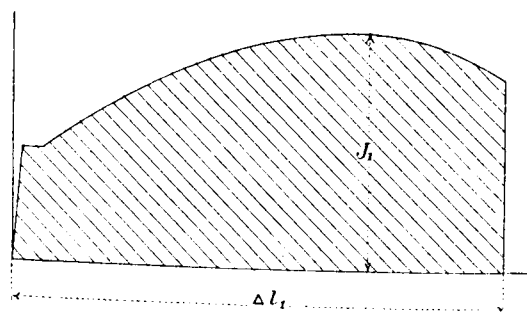


Fig. 21.

die Gleichmäßigkeit des Fabrikates zum Ausdrucke bringt, unter gleichen Verhältnissen vom Zähigkeits-, bzw. Sprödigkeitsgrade des Materiales abhängt und daher viel mehr geeignet ist, einen Maßstab für die Zähigkeit des Materiales abzugeben.

Soll nun durch Schlag oder allmähliche Belastung der Bruch des Probestückes herbeigeführt werden, so muss die Arbeitscapacität des Materiales, also sein Widerstandsvermögen, bedingt durch Festigkeit und Zähigkeit, überwunden werden. Diese Arbeitscapacität ist durch die Fläche eines Diagrammes, Fig. 21, gegeben, welches aus Belastung und Längenänderung für ein orthogonales Coordinatensystem in der Art gebildet wird, dass man zu den Längenänderungen als Abscissen die correspondirenden Belastungen als Ordinaten aufträgt und die so gefundenen Punkte durch einen continuirlichen Linienzug verbindet.

Für den Bruch des Probestückes ist der Arbeitsaufwand

$$A = \eta \cdot J_1 \cdot \Delta l_1 \quad \dots \quad 5)$$

wobei J_1 die maximale Tragkraft des Stabes, l_1 die ursprüngliche Länge desselben und Δl_1 die Verlängerung nach dem Bruche; η ist ein durch Versuche zu ermittelnder Coëfficient, und wie die Erfahrung zeigt, für die gleiche Materialgattung (Schweiß- oder Flusseisen) annähernd constant. Es ist also das Arbeitsvermögen einer Materialgattung dem Producte aus Bruchkraft und Dehnung annähernd proportional. In gleicher Weise ist das spezifische Arbeitsvermögen, also das Arbeitsvermögen der Kubikeinheit (kg und mm^3)

$$a_1 = \eta \cdot F \frac{\Delta l_1}{l_1} \quad \dots \quad 6)$$

und für $100 mm^3$

$$100 a_1 = a_2 = \eta \cdot F \cdot \frac{100 \cdot \Delta l_1}{l_1} = \eta \cdot F \cdot L, 7)$$

wobei F die Bruchfestigkeit in kg für den mm^2 und L die in Procenten der ursprünglichen Stablänge ausgedrückte Bruchdehnung.

Prof. Tetmajer hat nun die Classification in der Weise vorgenommen, dass für jede Materialgattung (Schweiß- und Flusseisen) die Materialsorten gleicher Arbeitscapacität zusammengefasst wurden, und es ist solcherart jede Qualitätsklasse durch einen minimalen Werth von a_2 charakterisirt. Es ist also a_2 für die Grenze einer Classe und η für alle Classen einer Materialgattung (Schweiß- oder Flusseisen) constant, daher für jede Classe

$$\frac{a_2 \text{ min}}{\eta} = \text{Constante} = C_T = F \cdot L \quad \dots \quad 8)$$

Der Qualitäts-Coëfficient C_T ist empirisch zu bestimmen und dem Fortschritte entsprechend von Zeit zu Zeit richtig zu stellen. Der geometrische Ausdruck für obige Gleichung ist eine Hyperbel,

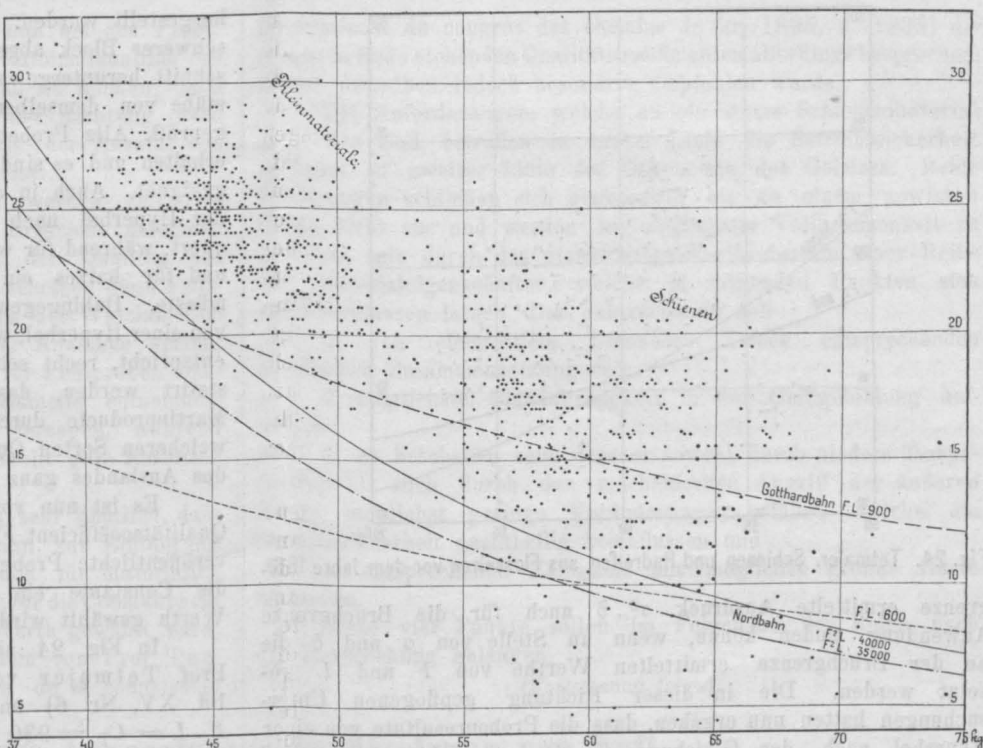


Fig. 22. K. F. Nordbahn. Schienen und Oberbau-Kleinmaterial aus Martinstahl der Erzeugungsjahre 1893—1895.

bezogen auf ihre Assymptoten als Achsen des Coordinatensystems, und es werden also Materialien gleicher Arbeitscapacität auf derselben Hyperbel liegen.

Auf Grund vorhandener Festigkeitsresultate wurden nun 4 Qualitäten für Schweißisen mit $C_T = 680, 480, 340$ und $240 kg/mm^2$ und nur eine Qualität für Flusseisen mit $C_T = 930 kg/mm^2$ in Vorschlag gebracht.

Vor mehreren Jahren wurde bei der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn beabsichtigt, neue Bedingungen für Lieferung von Stahlschienen aufzustellen, wobei an Stelle der bis dahin gebräuchlichen Contraction die Längenänderung als Zähigkeitsmaß treten sollte. Zur Fixirung der minimalen Materialqualität war der Tetmajer'sche Qualitätscoëfficient mit dem bei der Gotthardbahn gebräuchlichen Ansatz für die Constante ($900 kg/mm^2$) in Aussicht genommen. Um die Brauchbarkeit dieses Ansatzes für das bei der Nordbahn in Verwendung stehende Material zu untersuchen, wurden alle in den letzten Jahren gelegentlich der Uebernahmen erhaltenen Proberesultate, wie Fig. 22 zeigt, graphisch dargestellt. Die Bruchfestigkeiten wurden als Abscissen, die dazugehörigen Bruchdehnungen als Ordinaten aufgetragen und es entspricht daher jeder einzelne Punkt einer Zugprobe. In diesem Graphikon wurde die Hyperbel nach der Gleichung $F \cdot L = 900$ verzeichnet und wie man sieht, werden die Proberesultate von dieser Hyperbel durchquert. Die Gleichung $F \cdot L = 900 kg/mm^2$ ist daher nicht geeignet, als Minimalarbeitswerth für das bei der Nordbahn in Verwendung stehende Flusseisenmaterialie zu dienen. Dieselbe würde eventuell den weichen Sorten entsprechen, während für härtere Sorten der Ansatz von $600 kg/mm^2$ gewählt werden müsste. Es war nun sehr naheliegend, zu untersuchen, inwieweit der für den Arbeitswerth an der Proportionalitäts-

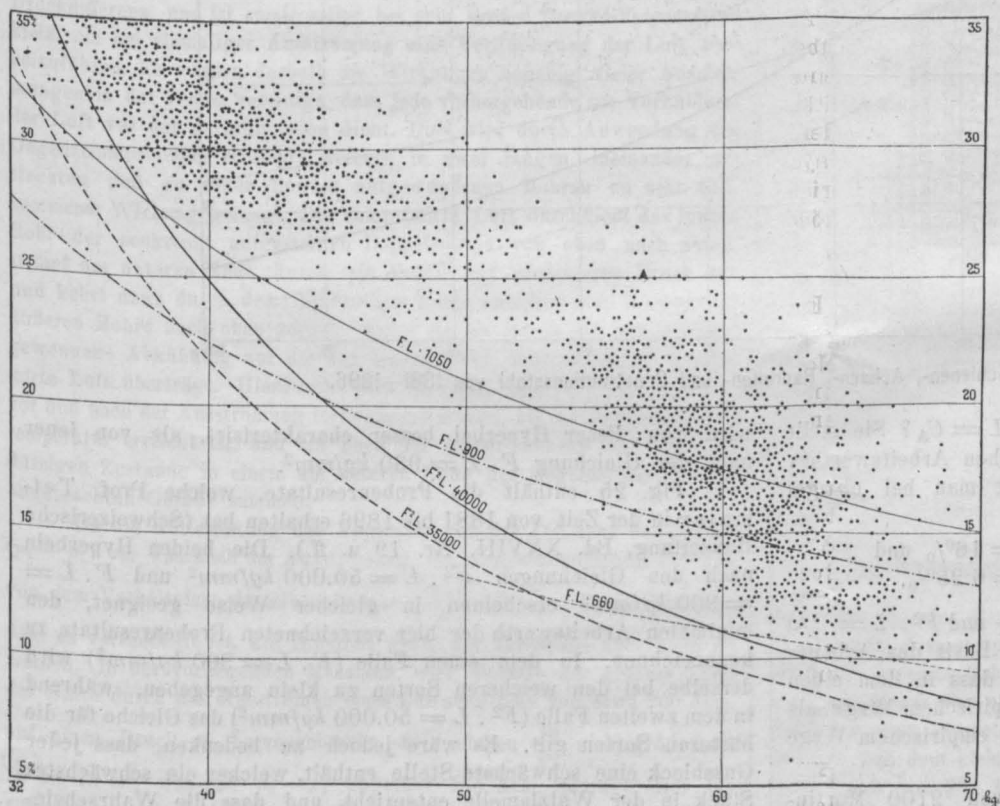


Fig. 23. Vorproben von 2100 Martin-Charges des Jahres 1896.

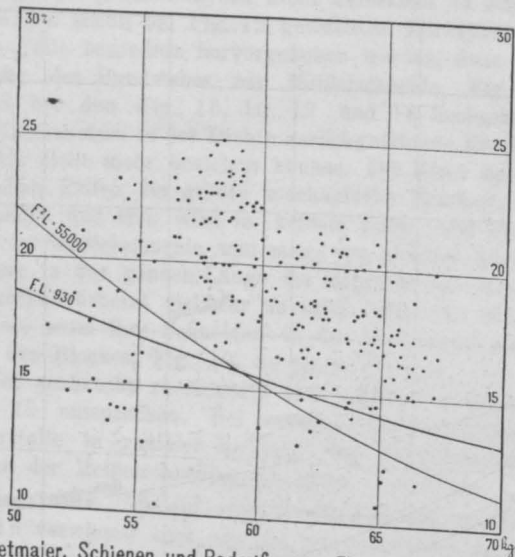


Fig. 24. Tetmajer. Schienen und Radreifen aus Flusseisen vor dem Jahre 1881.

grenze ermittelte Ausdruck $\sigma^2 \cdot \delta$ auch für die Bruchgrenze Anwendung finden könne, wenn an Stelle von σ und δ die an der Bruchgrenze ermittelten Werthe von F und L gesetzt werden. Die in dieser Richtung geflogenen Untersuchungen hatten nun ergeben, dass die Probenresultate von einer Hyperbel nach der Gleichung $F^2 \cdot L = C_A = 40.000 \text{ kg/mm}^2$ recht gut unterfangen werden, dass diese Gleichung also geeignet ist, den Minimalarbeitswerth des Materials anzugeben. Was für

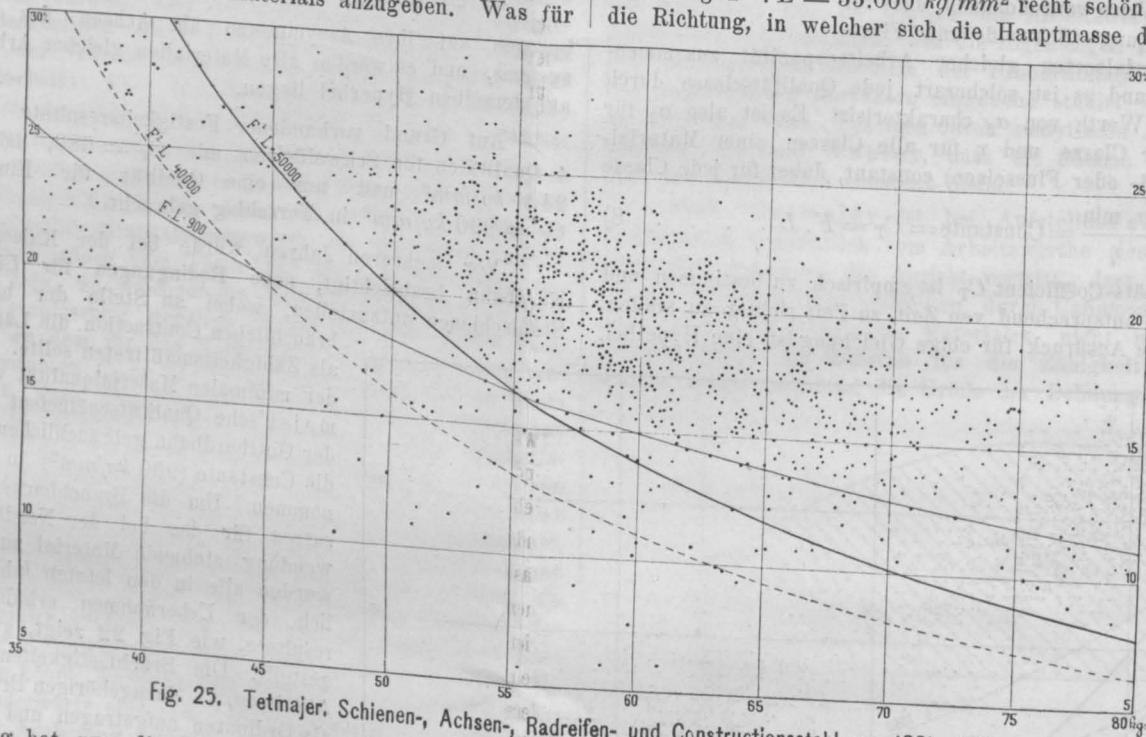


Fig. 25. Tetmajer. Schienen-, Achsen-, Radreifen- und Constructionstahl von 1881-1896.

eine Bedeutung hat nun die Gleichung $F^2 \cdot L = C_A$? Sie stellt das Abhängigkeitsverhältnis des Tetmajer'schen Arbeitswerthes von der Bruchfestigkeit dar. So z. B. erhält man bei obigem Ansatz für

$$F = 50 \text{ kg/mm}^2; F \cdot L = 800; L = 16\% \text{ und} \\ F = 80 \text{ kg/mm}^2; F \cdot L = 500; L = 6.25\%.$$

Beide Qualitätscoefficienten ($F \cdot L = C_T$ und $F^2 \cdot L = C_A$) beruhen auf der gleichen wissenschaftlichen Basis des Arbeitswerthes und unterscheiden sich nur dadurch, dass in dem einen Falle der Arbeitswerth des Materials auf empirischen Wege als constante und im zweiten Falle auf gleichfalls empirischem Wege als variable Größe ermittelt wurde.

Figur 23 zeigt die Probenresultate von 2100 Martin-Chargen eines Hüttenwerkes, welche unter gleichen Verhältnissen

hergestellt wurden. Von jeder Charge wurde ein circa 15 kg schwerer Block abgegossen, auf Flacheisen von 15-30 mm Querschnitt heruntergewalzt und es wurden alle so erhaltenen Probe-stäbe von demselben Beobachter auf derselben Zerreißmaschine geprüft. Alle Probenresultate wurden also auf gleicher Grundlage erhalten und es sind dieselben für einen Vergleich daher besonders geeignet. Auch in diesem Falle werden die Probenresultate von der Hyperbel nach der Gleichung $F \cdot L = 900 \text{ kg/mm}^2$ durchquert, während für weiches Material ein Ansatz von 1050 kg/mm^2 und für hartes ein solcher von 660 kg/mm^2 gewählt werden müsste. Dahingegen wird die Hauptmasse der Probenresultate von einer Hyperbel, welche der Gleichung $F^2 \cdot L = 40.000 \text{ kg/mm}^2$ entspricht, recht schön unterfangen. Mit Befriedigung muss constatirt werden, dass das österreichische Hüttenwerk, dessen Martinproducte durch Fig. 23 charakterisirt werden, in den weicheren Sorten Qualitäten liefert, welche die Anforderungen des Auslandes ganz erheblich überschreiten.

Es ist nun von Interesse zu untersuchen, inwieweit der Qualitätscoefficient $F^2 \cdot L = C_A$ für das von Professor Tetmajer veröffentlichte Probenmaterial Anwendung finden kann, wenn für die Constante ein den besondern Verhältnissen angepasster Werth gewählt wird.

In Fig. 24 sind die Probenresultate dargestellt, welche Prof. Tetmajer vor dem Jahre 1881 erhalten hat (Eisenbahn, Bd. XV, Nr. 6) und auf Grund welcher der Qualitätscoefficient $F \cdot L = C_T = 930 \text{ kg/mm}^2$ in Vorschlag gebracht wurde. Die Probenresultate werden von der kubischen Hyperbel nach der Gleichung $F^2 \cdot L = 55.000 \text{ kg/mm}^2$ recht schön unterfangen und die Richtung, in welcher sich die Hauptmasse derselben bewegt,

wird von dieser Hyperbel besser charakterisirt, als von jener nach der Gleichung $F \cdot L = 930 \text{ kg/mm}^2$.

Fig. 25 enthält die Probenresultate, welche Prof. Tetmajer in der Zeit von 1881 bis 1896 erhalten hat (Schweizerische Bauzeitung, Bd. XXVIII, Nr. 19 u. ff.). Die beiden Hyperbeln nach den Gleichungen $F^2 \cdot L = 50.000 \text{ kg/mm}^2$ und $F \cdot L = 900 \text{ kg/mm}^2$ erscheinen in gleicher Weise geeignet, den minimalen Arbeitswerth der hier verzeichneten Probenresultate zu kennzeichnen. In dem einen Falle ($F \cdot L = 900 \text{ kg/mm}^2$) wird derselbe bei den weicheren Sorten zu klein angegeben, während in dem zweiten Falle ($F^2 \cdot L = 50.000 \text{ kg/mm}^2$) das Gleiche für die härteren Sorten gilt. Es wäre jedoch zu bedenken, dass jeder Gussblock eine schwächste Stelle enthält, welcher ein schwächstes Stück in der Walzlamelle entspricht, und dass die Wahrscheinlichkeit, dass dieses schwächste Stück zur Erprobung gelangt,

eine verhältnismäßig geringe ist. Wäre man nun bei der Probenentnahme in der Lage, jedesmal diese die Minimalqualität des Materials kennzeichnenden Theile herausgreifen zu können, dann würden die Probenresultate sich mehr in der Richtung nach unten bewegen und man würde finden, dass der Ansatz von 40.000 kg/mm² nicht zu tief gegriffen erscheint.

Bei Durchführung von Zerreißproben werden zeitweise Fehlproben erhalten und es werden die Ursachen derselben zumeist als solche bezeichnet, welche mit der Qualität des Materials nichts zu thun haben. Thatsächlich scheinen diese Fehlproben jedoch zumeist den schwächsten Theilen der Walzlamellen zu entstammen und für die Richtigkeit dieser Annahme spricht der Umstand, dass Ersatzprobestäbe, welche für Fehlproben demselben Theile der zu untersuchenden Walzlamelle entnommen werden, in den meisten Fällen gleichfalls versagen, während dem unteren Schopfende entnommene Proben recht gute Resultate ergeben können.

Die beiden Figuren 24 und 25 zeigen sehr deutlich, dass der von Regierungsrath Ast bei der Nordbahn zur Einführung gebrachte Qualitätscoefficient $F^2 \cdot L = C_A$ auch für Materialien anderer Provenienz Anwendung finden kann, wenn für die Constante ein den besonderen Verhältnissen entsprechender Werth gewählt wird. Schließlich wäre noch zu bemerken, dass in dem von Prof. Tetmajer citirten Commissionsberichte (Bulletin de la commission

international du congrès des chemins de fer, 1895, p. 1233) die beiden in Rede stehenden Qualitätscoefficienten allerdings besprochen, keiner derselben jedoch besonders empfohlen wurde.

Die Anforderungen, welche an ein gutes Schienenmaterial zu stellen sind, betreffen in erster Linie die Betriebssicherheit und erst in zweiter Linie die Oekonomie des Geleises. Beide Forderungen schließen sich gegenseitig bis zu einem gewissen Grade nicht aus und werden in möglichster Vollkommenheit zu erreichen sein durch das gleichzeitige Vorhandensein einer Reihe von Materialeigenschaften, welche in folgenden Punkten sich zusammenfassen lassen. Der Schienenstahl soll

1. von einer dem besondern Zweck entsprechenden chemischen Zusammensetzung sein;
2. möglichste Gleichförmigkeit in der Gefügebildung aufweisen;
3. so beschaffen sein, dass er sowohl durch niedere Temperaturen als auch durch den mechanischen Angriff der äußeren Kräfte möglichst geringe Veränderungen erfährt, welche die Betriebssicherheit nachtheilig beeinflussen und
4. entsprechende Zähigkeit mit möglichst großer Härte verbinden.

Diese vier Punkte sollen im Folgenden der Reihe nach zur Besprechung gelangen.

(Fortsetzung folgt.)

Laboratoriums-Apparate zur Verflüssigung von Luft.

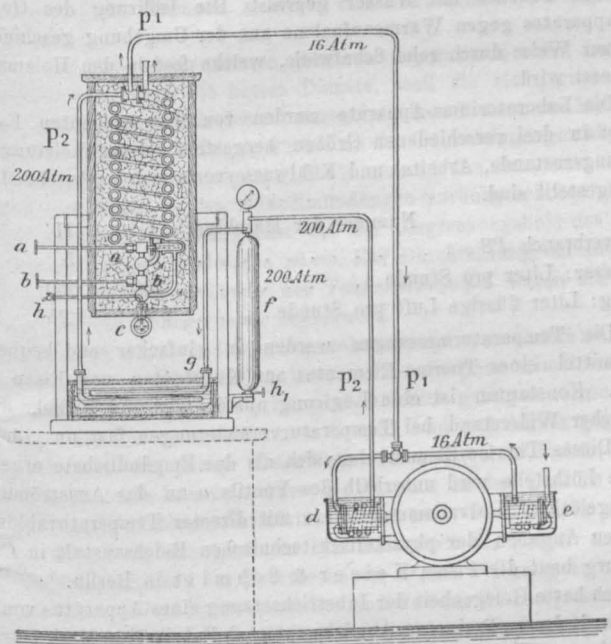
Vor etwa drei Jahren war es Professor Linde in München gelungen, die Luft in größeren Mengen und auf ziemlich einfache Weise flüssig zu machen. Das Princip, welches Linde anwendete, ist dasselbe, mit welchem Friedrich Siemens in den Regenerativöfen die höchsten Temperaturen, und Werner Siemens bei den elektrischen Maschinen die kräftigsten Elektromagnete und elektrischen Ströme erzeugt.

Um die Luft flüssig zu machen, ist nicht nur eine starke Zusammenpressung erforderlich, sondern dieselbe muss auch auf -14° , der kritischen Temperatur der Luft, abgekühlt werden. Um diese niedrige Temperatur zu erhalten, benutzt Linde die comprimirt Luft hierzu selbst. Lässt man ein comprimirt Gas unter Arbeitsleistung ausströmen, so erniedrigt sich die Temperatur desselben. Diese Abkühlung beträgt für Luft bei gewöhnlicher Temperatur ungefähr $0.25^\circ \text{C. pro 1 Atm. Druckdifferenz}$, und ist somit selbst bei sehr großen Druckdifferenzen zu klein, um bei einmaliger Ausströmung eine Verflüssigung der Luft herbeizuführen. Es werden deshalb die Wirkungen beliebig vieler Ausströmungen in der Weise vereinigt, dass jede vorhergehende zur Vorkühlung der Luft vor der nachfolgenden dient. Dies wird durch Anwendung des Gegenstromprincipes erreicht, welches in zwei langen, ineinander gesteckten und zu einer Spirale aufgewundenen Rohren zu sehr vollkommener Wirkung gelangt. Die comprimirt Luft durchfließt das innere Rohr der senkrecht aufgestellten Doppelspirale von oben nach unten, strömt am unteren Ende durch ein Ventil auf niedrigeren Druck aus und kehrt dann durch den ringförmigen Raum zwischen dem inneren und äußeren Rohre nach oben zurück, wobei sie die durch die Ausströmung gewonnene Abkühlung auf die das innere Rohr durchfließende comprimirt Luft überträgt. Hierdurch wird bewirkt, dass die Temperaturen vor und nach der Ausströmung fortwährend sinken, bis die Verflüssigungstemperatur erreicht ist, und ein Theil der ausströmenden Luft sich im flüssigen Zustande in einem am unteren Ende des Gegenstromapparates angebrachten Gefäße sammelt.

Da die Kälteleistung des Apparates von der Differenz der Drucke ($p_2 - p_1$) vor und nach der Ausströmung, die Compressionsarbeit dagegen von dem Verhältnisse derselben Drucke ($\frac{p_2}{p_1}$) abhängt, so leuchtet ein, dass es vorthellhaft ist, die Differenz groß, das Verhältniß aber klein zu wählen. In der vorliegenden Maschine wird deshalb der größere Theil der Kälte durch das Ausströmen eines Luftquantums von etwa 200 Atm. auf einen Druck p_1 hervorgebracht, für welchen $\frac{p_2}{p_1}$ nicht größer als 10 bis 15 ist, während $p_2 - p_1$ ungefähr 180 Atm. beträgt. Nur das zum Füllen und Nachfüllen erforderliche kleinere Luftquantum wird aus der Atmosphäre in jenen Kreislauf bei p_1 eingeführt, und verläßt den-

selben wieder theils als Flüssigkeit, theils im Gegenstromapparate als Gas unter atmosphärischem Drucke.

Die wichtigsten Theile der nebenstehend schematisch dargestellten Maschine, welche von der Gesellschaft für Linde's Eismaschinen in München gebaut wird, sind der zweicylindrige Luftcompressor und der Gegenstrom-Apparat. Die Compressoren bezieht die genannte Gesellschaft aus der Torpedofabrik von Whitehead & Co. in Fiume. Diese sind für Riemenbetrieb eingerichtet, und eignen sich zum Antrieb besonders gut Elektromotoren. Der Gegenstrom-Apparat besteht aus einer durch Ineinanderstecken von drei Kupferrohren hergestellten



dreifachen Spirale. Der oben erwähnte Kreislauf der Luft findet in der Weise statt, dass comprimirt Luft von etwa 200 Atm. von oben nach unten das innerste Rohr durchläuft, am unteren Ende durch ein Ventil *a* auf einen Druck von etwa 16 Atm. ausströmt, durch den ringförmigen Raum zwischen innerstem und mittleren Rohre nach oben zurückkehrt und nun von dem kleineren Cylinder *d* des Luftcompressors wieder auf einen Druck von 200 Atm. gebracht wird, um den Kreislauf von Neuem zu beginnen. Der größere Cylinder *e* des Compressors pumpt ein kleineres Luftquantum aus der Atmosphäre in die Saugleitung des kleineren

Cylinders, also auf 16 Atm. Eine gleiche Luftmenge muss daher den Kreislauf an einer anderen Stelle verlassen, damit die Drucke constant bleiben. Dies geschieht am unteren Ende des Gegenstrom-Apparates gleich nach der Ausströmung von 200 auf 16 Atm., indem dort durch ein zweites Ventil *b* eine regulirbare Luftmenge von 16 auf 1 Atm. ausströmt. Ein Theil der letzteren wird hierbei, nachdem der Apparat durch 1½ bis 2stündiges Arbeiten bis zur Verflüssigungs-Temperatur herabgekühlt ist, flüssig und sammelt sich in einer am unteren Ende des Gegenstrom-Apparates angebrachten doppelwandigen Glasflasche *c*, bei welcher der Zwischenraum zwischen den beiden Wänden möglichst vollkommen luftleer ist. Dieses Vacuum bildet einen wirksamen Schutz gegen den Wärmezutritt aus der Umgebung. Mittelst eines bis auf den Boden der Flasche eintauchenden Röhrchens (Heber) kann die Flüssigkeit durch das Hähnen *h* abgelassen werden. Der nicht verflüssigte Theil der durch das zweite Ventil ausgetretenen Luftmenge verlässt den Apparat, indem er durch den Raum zwischen dem mittleren und dem äusseren Rohre der Spirale in die Atmosphäre ausströmt.

In die Saugleitung des Niederdruckcylinders wird fortwährend etwas Wasser eingespritzt, um die schädlichen Räume auszufüllen und die Endtemperatur der Compression zu erniedrigen. Dieses Wasser, sowie der in der angesaugten Luft enthaltene Dampf müssen möglichst vollkommen beseitigt werden, um Verstopfungen der inneren Spirale durch Eis vorzubeugen. Dies wird erreicht erstens durch einen Wasserabscheider *f*, der das mechanisch mitgerissene Wasser zurückhält, zweitens durch eine Spirale *g* aus eisernen Rohren, welche vermittelt einer Kältemischung aus Eis und Chlorcalcium auf einige Grade unter Null abgekühlt, die in der hochcompressirten Luft enthaltenen geringen Mengen Wasserdampf bis auf Spuren ausfriert.

Die vom Compressor comprimirte und stark erwärmte Luft wird zunächst in Kupferspiralen um die Compressionscylinder geführt und hier mit Wasser abgekühlt; bei dieser Einrichtung werden die Cylinder gleichzeitig gekühlt und auf einer mäßig hohen Temperatur erhalten, wie auch aus der Figur ersichtlich ist.

Jeder Cylinder des Compressors ist mit einem Sicherheitsventile versehen, welches bei Ueberschreitung des höchsten zulässigen Betriebsdruckes abbläst. Alle unter Druck stehenden Theile des Apparates sind auf mindestens den 1½fachen Betrag des höchsten im Betriebe vorstommenden Druckes mit Wasser gepresst. Die Isolirung des Gegenstrom-Apparates gegen Wärmeaufnahme aus der Umgebung geschieht in wirksamer Weise durch rohe Schafwolle, welche fest in den Holzmantel eingepresst wird.

Die Laboratoriums-Apparate werden von der genannten Fabrik zunächst in drei verschiedenen Größen hergestellt, deren Leistung im Beharrungszustande, Arbeits- und Kühlwasserverbrauch nachstehend zusammengestellt sind.

	Nummer der Maschine		
	I	II	III
Arbeitsverbrauch PS	3	5	7
Kühlwasser: Liter pro Stunde	200	350	500
Leistung: Liter flüssige Luft pro Stunde	0.75	1.25	2.00

Die Temperaturmessungen werden in einfacher und bequemer Weise mittels eines Thermo-Elementes aus Konstantan und Eisen ausgeführt. Konstantan ist eine Legirung aus Kupfer und Nickel, deren elektrischer Widerstand bei Temperaturveränderungen fast unverändert bleibt. Dieses Thermo-Element hat sich als das Empfindlichste ergeben, und die Lötstelle wird unterhalb des Ventils *a* an das Ausströmungsrohr angelöthet. Galvanometer hierzu mit directer Temperaturablesung nach den Angaben der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg baut die Firma Keiser & Schmitt in Berlin.

Ich hatte Gelegenheit der Inbetriebsetzung eines Apparates von der GröÙe Nr. 1, dessen Preis ohne Antriebsmotor ab Fabrik 3000 Mark beträgt, beizuwohnen. Zuerst wird bei geschlossenen Ventilen (*a* und *b*) die Luft auf 200 Atm. Druck gebracht und dann Ventil *a* so weit geöffnet, dass die ausströmende Luft im Mittel 16 Atm. Druck zeigt; nun öffnet man auch Ventil *b* so weit, dass der Druck der ausströmenden Luft von 16 auf reichlich 1 Atm. herabgeht. Die Ventile *a* und *b* müssen von einer Person fortwährend geregelt werden, da die Drücke, welche entstehen sollen, nicht constant bleiben. In kurzen Zeiträumen muss auch das Wasser aus dem schon genannten Wasserabscheider *f* durch den Hahn *h* abgelassen werden, da sonst Wasser in den Gegenstromapparat gelangen würde. Nach Verlauf von etwa vier Minuten fiel die

Temperatur immer um 100 bis auf etwa — 1500, von welcher Temperatur an der weitere Abfall viel langsamer vor sich ging. Nach Verlauf von 1½ Stunden entstanden die ersten Tropfen flüssiger Luft, welche jedoch in dem noch warmen Auffanggefäß sofort wieder verdampfen; erst nach Abkühlung dieses Gefäßes durch die erste verdampfende Luft sammelte sich dann flüssige Luft in immer größerer Menge an. Die flüssige Luft sieht ganz milchlich trüb aus und zwar durch die fest gewordene Kohlensäure aus der Luft. Will man klare flüssige Luft haben, so muss man die trübe filtriren, wobei allerdings eine größere Menge in den gasförmigen Zustand übergeht. Die reine flüssige Luft besitzt eine schwach bläuliche Färbung und besteht der Hauptsache nach aus Sauerstoff, da der Siedepunkt des Stickstoffes (— 1930) niedriger liegt als der des Sauerstoffes (— 1840), und der Stickstoff somit schneller verdampft.

Die im Apparat festgewordene Kohlensäure führt auch zu Verstopfungen des Ventils *b*. Um eine solche Verstopfung zu vermeiden, muss das Ventil *b* öfters ganz geöffnet werden, wodurch die feste Kohlensäure herausgeblasen wird. Vielleicht gelingt es noch, die Kohlensäure aus der zu verflüssigenden Luft durch Anwendung von Absorptionsgefäßes wegzubringen.

Auf absolute Dichtheit der Verbindungsstellen muss besonders gesehen werden. Bei einem Versuche war anfangs alles dicht und während des Betriebes entstand eine kleine Undichtheit beim Ventil *a*, wodurch keine flüssige Luft sich bildete, weil durch den Compressor der Druck nicht auf 200 Atm. gehalten wurde.

Wie schon erwähnt, verwendet man als Auffanggefäß ein doppelwandiges, dessen Zwischenraum luftleer gemacht wird. Bei diesem Gefäß kann von dem äusseren durch Leitung keine Wärme zu dem inneren GefäÙe gelangen, in welchem die flüssige Luft sich befindet. Die Wärmestrahlung bleibt jedoch bestehen, welche beim Glas sehr bedeutend ist. Will man die Wärmeübertragung durch Strahlung vermindern, so kann man die Oberfläche des inneren Gefäßes versilbern, mit Staniol (Zinn) bekleben oder mit Kupferblech überziehen; diese Körper haben die Eigenschaft, die Wärmestrahlen zurückzuwerfen. In solchen Gefäßes hält sich eine größere Menge flüssige Luft mehrere Stunden lang. Denselben Zweck erreicht man, wenn ein einfaches Gefäß mit viel Wolle umgeben wird, wodurch die Wärmezufuhr auch abgehalten wird.

Bei der Temperatur der siedenden flüssigen Luft (— 1930) oder des siedenden flüssigen Sauerstoffes (— 1840) werden alle Flüssigkeiten fest, also auch Aether, absoluter Alkohol, Petroläther (Ligroin). Weiche feste Körper werden bei diesen niedrigen Temperaturen so hart, dass man sie zu Pulver zerstoßen kann. Gießt man flüssige Luft auf Wasser, so zeigt dieselbe die Leidenfrost'sche Erscheinung; größere Mengen sinken in Wasser unter, da das specifische Gewicht des flüssigen Sauerstoffes größer als das des Wassers ist. Lässt man flüssige Luft mit Hilfe von Luftpumpen unter kleinerem Druck als 1 Atm. verdampfen, so sinkt die Temperatur noch weit unter — 2000. Noch tiefere Temperaturen erhielt Olszewski in Krakau, als er Wasserstoff in unter 4 mm Druck bei 2110 siedendem Sauerstoff auf 150 Atm. comprimirte und dann den Druck langsam auf 20 Atm. erniedrigte. Er sah dabei ein Aufbrausen in der Wasserstoffmasse. Die Temperatur (gemessen durch die Widerstandsänderung eines Platindrahtes) ergab sich hierbei zu — 234.50. Als der Druck bis auf 1 Atm. erniedrigt wurde, zeigte der aufbrauchende Wasserstoff die Temperatur — 243.50.

Professor Dewar ist es am 10. Mai 1898 gelungen, größere Mengen flüssigen Wasserstoffes zu erzeugen. Der Wasserstoff war auf — 2050 abgekühlt worden und wurde nun unter einem Drucke von 180 Atm. in ein versilbertes Gefäß, das auf — 2000 gekühlt war, ausströmen gelassen. Innerhalb fünf Minuten sammelten sich 20 ccm Flüssigkeit an; nur etwa 10% des angewendeten gasförmigen Wasserstoffes war verflüssigt worden. Nach Dewar ist der Siedepunkt des flüssigen Wasserstoffes — 2380, die kritische Temperatur — 2230 und das spec. Gewicht 0.07. Eine einseitig offene Gasröhre, die mit Luft gefüllt war, wurde beim Eintauchen des geschlossenen Endes in den flüssigen Wasserstoff so stark gekühlt, dass sie sich mit fester Luft füllte. Auch in einer Röhre befindliches reines Heliumgas verflüssigte sich, so dass kein großer Unterschied zwischen den Siedepunkten von Wasserstoff und Helium bestehen kann, was Olszewski noch 1896 angenommen hatte. Es sind nunmehr alle Gase in den flüssigen Aggregatzustand übergeführt worden.

Aus den Eigenschaften der flüssigen Luft kann man schon gegenwärtig schließen, dass sie eine technische Bedeutung in der Zukunft gewinnen wird. In allen den Fällen, wo man den Sauerstoff der Luft zur Oxydation verwendet, wird man dem sauerstoffreicheren und energischer wirkenden Producte den Vorzug geben. Im Laufe der Zeit wird es möglich werden, mit Hilfe der sauerstoffreichen Luft die schwefelige Säure ohne Zubehilfenahme der großen und theuren Schwefelsäurekammern zu Schwefelsäure zu oxydiren. Aus den von Pictet vorgenommenen Versuchen geht hervor, dass der flüssigen Luft auch eine große Rolle bei den organischen Synthesen zu spielen bestimmt ist, und zwar erhält man bei Zubehilfenahme der Kälte, die beim Verdampfen der flüssigen Luft erzeugt wird, ganz andere Verbindungen, als die sind, welche man bei gewöhnlichen Temperaturen erzielen kann. Schon gegenwärtig hat die flüssige Luft eine praktische Verwendung gefunden, und zwar als Sprengstoff.

Es ist schon einmal versucht worden, eine Sprengladung für Sprengpatronen aus der erforderlichen oxydirbaren Substanz und freiem Sauerstoff herzustellen. Hierbei wurde der Sauerstoff, dem Standpunkt der Technik zu damaliger Zeit entsprechend, in gasförmigen Zustand und deshalb stark comprimirt, verwendet. Um den für die Sprengwirkung erforderlichen sehr hohen Druck des Sauerstoffgases halten zu können, musste man das Gas in starkwandigen Gefäßen unter diesen Druck setzen. Jede Explosion verbrauchte ein solches starkwandiges Metallgefäß, welches durch die Explosion zertrümmert wird, wodurch ein wesentlicher Theil der Sprengwirkung bei der Zerreißung des Gefäßes verloren geht. Für industrielle Verwendung war jenes Verfahren durchaus ungeeignet.

Das Linde'sche Luftverflüssigungs-Verfahren ermöglicht es, industriell verwendbaren flüssigen Sauerstoff oder eine besonders sauerstoffreiche flüssige Luft mit Leichtigkeit überall herzustellen. Eingehende Versuche erwiesen, dass ein unter atmosphärischem Druck stehendes Gemisch aus auf diese Weise gewonnenen flüssigem Sauerstoff in mehr oder weniger reiner Form und oxydirbarer Substanz sich ähnlich wie Dynamit verhält, somit bei gewöhnlicher Entzündung gefahrlos abbrennt, dagegen bei Entzündung durch Sprengkapseln Detonationen mit bri-

santer Wirkung ergibt. Damit ist man zur Herstellung eines sehr wirksamen Sprengmittels gelangt, welches zu ganz billigen Preisen herstellbar ist.

Zur Herstellung des neuen Sprengmittels verwendet die Gesellschaft für Linde's Eismaschinen einerseits verflüssigte atmosphärische Luft, aus welcher durch Abdampfen ein mehr oder weniger großer Theil des Stickstoffes entfernt war und andererseits verschiedenartige oxydirbare Substanzen, wie Holzkohle, Holzstoff, Schwefel, Petroleum u. a. Die auf diesen Versuchsergebnissen fußende Sprengmethode gewährt die folgenden Vortheile:

Das Sprengmittel wird erst unmittelbar an der Verwendungsstelle durch das Zusammenbringen des flüssigen Sauerstoffes mit der oxydirbaren Substanz gebildet und kann wegen der Verdampfung des Sauerstoffes nicht aufbewahrt werden. Es kommen also die aus dem Transport und aus widerrechtlicher Entnahme sich ergebenden Gefahren in Fortfall. Wenn während einer längeren Dauer an einem und demselben Orte Sprengungen vorzunehmen sind, wie bei Bergwerken und Tunnelbauten, so stellt sich unter Verwendung einer besonderen Luftverflüssigungsmaschine das neue Sprengmittel sehr viel billiger wie die bisher verwendeten. Bei richtiger Wahl der oxydirbaren Substanz und genügender Reinheit des flüssigen Sauerstoffes lassen sich Gemenge herstellen, deren Verbrennungsproducte fast ausschließlich in Kohlensäure bestehen, also den höchsten Anforderungen an ein wirksames Sprengmittel entsprechen.

Bei Benutzung im Gestein darf das neue Sprengmittel nicht unmittelbar in die Bohrlöcher gebracht werden, weil hierbei die Wärmezufuhr und demgemäß die Verdampfung zu lebhaft ist, sondern es wird dasselbe zunächst in isolirende Hüllen eingefüllt, welche nur eine langsame Verdampfung der Flüssigkeit zulassen. Soll eine oxydirbare Substanz in flüssigem Zustande angewendet werden, wie z. B. Petroleum, so muss sie zunächst in eine Form gebracht werden, bei welcher sie dem Sauerstoff eine sehr große Oberfläche darbietet. Es wird zu diesem Zweck Baumwolle mit Petroleum getränkt, in die isolirenden Hüllen gebracht und dann der flüssige Sauerstoff, beziehungsweise die sauerstoffreiche flüssige Luft zugeführt.

R.

Umstellungsarbeiten in Eisenbahntunnels.

Zu den großen Arbeiten, welche die zeitgemäße Umgestaltung der Eisenbahn von Paris nach Havre erforderte, zählte auch die Verbesserung der in den Tunnels dieser Linie obwaltenden Verhältnisse, die in mancher Beziehung sehr ungünstig waren. Was zunächst den Oberbau anbelangt, so mussten die vor zehn Jahren verlegten, 8 m langen Schienen wegen starker Abnutzung entfernt werden; man ersetzte sie durch 12 m lange Schienen von 44 kg Einheitsgewicht. Mit Rücksicht auf die geringen Veränderungen der Temperatur und des Feuchtigkeitszustandes der Luft in den Tunnels genügte für die Schienen ein unveränderlich festgesetzter Spielraum von 5 mm, obwohl man die Arbeiten in der kalten Jahreszeit ausgeführt hatte. Ingenieur G. Bauchal, der über alle diese Umstellungsarbeiten in der „Revue générale des chemins de fer“ einen längeren, mit Zeichnungen belegten Aufsatz veröffentlichte, glaubt, dass ein Spielraum von nur 3 mm hinreiche, wodurch seiner Anschauung nach die Verhältnisse am Stoße verbessert würden, eine Anschauung, der wir nicht vollinhaltlich beipflichten können, da ja bekanntlich die Lücke am Stoße, selbst bei dem größten zulässigen Ausmaße als solche auf den Lauf der Fahrzeuge ohne Einfluss ist. Das Schotterbett hat unter den Schwellen eine Stärke von 260 mm erhalten, die sich bisher als durchaus zweckmäßig erwiesen hat.

Was die Unterbau-Arbeiten betrifft, so handelte es sich vor Allem um die Ausbesserung der Tunnelgewölbe. Die Tunnels durchschneiden zumeist harte, von Erzadern durchzogene Kreidefelsen und sind im Allgemeinen ziemlich trocken; einige zeigen allerdings stellenweise stark erweichtes Gebirge und führen viel Wasser. Hie und da begegnet man auch Adern von Thon, die nicht ungefährliche Gleitflächen bilden. Abgesehen von einzelnen Strecken im Tunnel von Rolleboise, wo der Fels dauerhaft ist, sind alle Tunnels mit Ziegeln verkleidet. Die Stärke der Widerlager ist verschieden; die Gewölbe sind aus vier von einander unabhängigen Ringen von 11 cm Stärke gebildet, repräsentiren sich also eigentlich nur als Verkleidungen. Ziegel und Mörtel zeigten sich von sehr verschiedener Güte. Das Mauerwerk war vielfach in zwei und selbst

drei Ringen sehr schadhaft, während sich an anderen Stellen nur wenig tiefe Ausbrüche, an manchen auch nur 20 bis 50 mm dicke Abbröckelungen zeigten. Hienach richteten sich nun auch die durchzuführenden Arbeiten.

Bei den ersterwähnten größeren Reparaturen boten Lehrgerüste aus Holz und Eisen die besten Dienste, weil sie einen großen Widerstand besitzen und sich den oft unregelmäßigen Formen des Mauerwerkes gut anschmiegen. Die Bögen wurden an den Tunneleingängen abgebunden und zerlegt und auf eigenen Rollbahnen zu den Baustellen befördert, von diesen zu den Tunnelmündungen zurückgeschoben. Der Spielraum zwischen dem Lehrgerüst und der Umgrenzungslinie des Betriebes betrug mindestens 20 cm. Zur Durchführung der Reparaturen der höher gelegenen Theile der Tunnelwiderlager waren kleine Plattformen an den Lehrgerüsten angebracht.

Für die minder bedeutenden Ausbesserungen verwendete man ähnliche Gerüste, aber von leichter Bauart. Der Verputz mit Cement wurde direct auf den Ziegeln ausgeführt. Gewöhnlich gelingen solche Verputzarbeiten nur auf undurchlässigem Grunde und bei Schutz gegen Frost, weshalb man das poröse Mauerwerk zuerst mit einer dicken, undurchlässigen Schichte bedeckte. Dass der Verputz in den Tunnels sich auch ohne dieses Hilfsmittel bewährte, dürfte nach Bauchal's Aeußerung ohne seinen Grund in der geringen Durchlässigkeit der Ziegel und in der schwachen Intensität des Frostes haben, dessen Wirkung an freier Luft hinter der dünnen Verputzschichte zur Geltung kommt; auch war die Anwendung zahlreicher Schiffsnägel, welche in die Fugen eingetrieben wurden, jedenfalls von Einfluss. Für die Ausführung dieser einfacheren Arbeiten stand ein leichtes, zerlegbares Gerüst zur Verfügung.

Weitere Arbeiten in den Tunnels betrafen den Einbau neuer Nischen als Zufluchtsorte für die etwa im Tunnel befindlichen Arbeiter bei Durchfahrt eines Zuges, die Erweiterung bestehender Nischen, die sich als zu klein erwiesen, und schließlich die Tieferlegung der Nivelette, um das Lichtraumprofil der Tunnels zu vergrößern, die bisher

nicht von den Locomotiven und Wagen aller französischen Bahnen durchfahren werden konnten. Allerdings ließ sich nur ein Spielraum von 50 mm zwischen den Gewölben und der Umgrenzungslinie des in Betracht kommenden Betriebsmaterials herstellen, doch ist hierbei zu beachten, dass dieser freie Raum von 50 mm genau einem solchen von 100 mm für die von der internationalen Conferenz in Bern festgestellte Grenzlinie entspricht, die in kurzer Zeit bei allen französischen Bahnen maßgebend sein wird. Die Durchführung der Arbeiten bot in einigen Tunnels große Schwierigkeiten. Es mussten selbst Sprengungen mit Dynamit vorgenommen werden, für welche Fälle besondere Instructionen auszuarbeiten waren, da die vom Generalrath der Bergwerke ausgearbeiteten Instructionen sich vornehmlich nur auf jene Betriebe beziehen, denen die erforderliche Zeit unbeschränkt zu Gebote steht. So verfügen dieselben z. B., dass man vor einer Stunde zu einem Sprengschuss, der versagt hat, nicht zurückkehren darf. Hienach hätte man also, da man doch auch das gleiche Intervall zwischen dem Losschießen einer Mine, die zuerst versagte, und dem Passiren eines Zuges festhalten muss, Zugspausen von zwei Stunden anzuordnen. Solche Pausen sind auf der Linie von Paris nach Havre unmöglich, weshalb man sich zu der Bestimmung entschloss, dass die einzelnen Sprengschüsse wenigstens 40 Minuten vor der Ankunft eines Zuges abzufeuern sind und dass die Arbeiter zu einer Mine, die versagt hat, nach 20 Minuten zurückkehren dürfen. Ebenso unmöglich erschien es, den Instructionen gemäß ein Sprengloch, dessen Ladung versagte nicht auszukratzen, sondern behufs seiner Abfeuerung seitwärts ein neues Loch zu bohren; ein solcher Vorgang wäre viel zu zeitraubend gewesen. Es wurde daher vorgeschrieben, die Ladung eines Sprengschusses, der versagt hat, zur Hälfte

herauszunehmen und sodann die Mine mit einer möglichst kleinen Patrone abzufeuern. Um die Schwere etwaiger Unfälle abzuschwächen, wurden die Ladungen der Minen nach Thunlichkeit vermindert, dagegen die Zahl derselben vermehrt. Da die Beschaffung des Dynamits Schwierigkeiten machte, verwendete man bei den späteren Arbeiten Sicherheitspulver unter den gleichen Bedingungen wie das Dynamit. Es ereignete sich in den Tunnels kein Unfall. Aber bei einer anderen, mit diesen Sprengungen nicht zusammenhängenden Arbeit wurde ein Arbeiter verwundet, der schon nach 18 Minuten zu dem Sprengloch, dessen Ladung versagt hatte, zurückkehrte; es wäre ihm nichts zugestoßen, wenn er den vorgeschriebenen Zeitraum von 20 Minuten eingehalten hätte. Dennoch glaubt Bauchal, und zwar mit vollem Rechte, ein Intervall von einer halben Stunde empfehlen zu sollen.

Die gesammten Reconstructionsarbeiten wurden unter Aufrechterhaltung des Verkehrs auf einem einzigen Geleise ausgeführt. Während der Ausbesserung der Gewölbe verlegte man dieses Geleise in die Tunnelachse; während der übrigen Arbeiten benutzte der Zugverkehr eines der normalen Geleise; das andere diente für den Verkehr der Materialzüge. Die Arbeitsplätze wurden mit Petroleumlampen System Wells beleuchtet. In den Tunnels von mäßiger Länge durften die Locomotivführer nicht nachheizen; im Tunnel von Rolleboise, der in der Steigung liegt und 26 km lang ist, durfte nur mit Coke geheizt werden.

Die Reconstructionsarbeiten umfassten 12 Tunnels von zusammen 121 km Länge, der größte war 2641 m, der kürzeste 80 m lang. Die Ausgaben beliefen sich auf 1,916.990 Francs, wovon nahezu 1.3 Millionen auf die Oberbauarbeiten entfielen.

A. B.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

ad. Z. 1474 ex 1898.

über die 2. (Wochen-) Versammlung der Session 1898/99.
Samstag den 5. November 1898.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger eröffnet 7 Uhr abends die außerordentlich zahlreich besuchte Versammlung und verweist auf den Inhalt des Circulars XII ex 1898.

Da niemand sich zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende den Herrn Verwaltungsrath der Prager-Eisen-Industrie-Gesellschaft Karl Wittgenstein den angekündigten Vortrag: „Ueber die Grundlagen der industriellen Entwicklung der Vereinigten Staaten“ zu halten.

Nach Schluss dieses, mit außerordentlichem Beifalle aufgenommenen Vortrages dankt der Vorsitzende Herrn Wittgenstein ver-

bindlichst für die ebenso interessanten als formvollendeten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr abends.

L. Gassebner.

Druckfehler-Berichtigung.

In das Protokoll über die I. Geschäftsversammlung, „Zeitschrift“ Nr. 44, S. 640, hat sich ein sinnstörender Druckfehler eingeschlichen, der hiemit berichtigt wird.

Der 4. Absatz des Punktes 7 soll richtig lauten:

Ich benütze die Gelegenheit, um aufmerksam zu machen, dass der Stand unserer Mitglieder seit längerer Zeit stationär ist, und ersuche die Herren Collegen, nach Möglichkeit neue Mitglieder zu werben, wobei ich mich namentlich an die jüngeren Vereinscollegen wende, welche in Aussicht gestellt haben, dass dann, wenn die akademisch gebildeten Techniker in unseren Satzungen gewisse Vorrechte erhalten — was nun geschehen ist — ein lebhafter Zuzug jüngerer Fachgenossen eintreten wird.

Kleine technische Mittheilungen.

Pfeilerbruch im Gebäude des Kriegsministeriums. Im August d. J. stürzte im Keller des Kriegsministeriums in Wien, an der Ecke der Bogner- und Seitzergasse, als indirecte Folge eines Wasserleitungsfalles ein Pfeiler derartig ein, dass die Gewölbe sowohl als auch die daraufstehenden Stockwerke Pfeiler D, theilweise in der Luft hingen. Die Untersuchung ergab, dass der Grund um den Pfeiler A herum, als auch zum Theile unter B unterwaschen und angeschüttet war; gewachsener Boden fand sich erst bei E, F und G vor. Um das Gebäude zu erhalten, musste der Druck des Pfeilers A auf diese fundierungsfähigen Stellen durch Traversen übertragen und ein Ausgleiten dieser neuen Fundamentstellen durch Ausbetonirung der ganzen Kellerfläche verhindert werden. Die Last, welche der Pfeiler A zu tragen hatte, stellte sich nach durchgeführter Aufnahme und Berechnung auf rund 70 t. Nachdem ich über Auftrag des Herrn k. u. k. Oberstlieutenant Rudolf Gall das Gutachten und die statische Berechnung vorgelegt hatte und selbe von obgenannten Herrn Departement-Chef gebilligt waren, wurde ich mit der Inangriffnahme dieser Reconstructionsarbeit unter Leitung des Herrn k. u. k. Hauptmannes Richard v. Schmidt betraut. Die Durchführung gestaltete sich insofern schwierig, als die von Seite des Wiener Stadtbaunamtes eingebrachte und sehr sachlich angeordnete Pölzung nur successive durch die Neuherstellung ersetzt werden konnte,

und sich hierbei einige recht kritische Augenblicke ergaben. Von besonderem Interesse ist der Umstand, dass trotz dieses Pfeilerbruches der innere Ausbau nicht einstürzte; es ist dies nur durch die Annahme erklärlich, dass das Mauerwerk von B bis N sich wie eine homogene Masse verhielt, sohin wie ein Hebel wirkte. Der ursprüngliche Zustand ist aus der Abbildung 1, die Reconstruction aus der Abbildung 2 auf S. 657 ersichtlich.

Beh. ant. Bau-Ingenieur Carl Stigler, Stadtbaumeister.

Schwedische Schienen. Es ist vielleicht nicht ohne Interesse, einiges aus dem vom schwedischen Eisenbahn-Inspector C. P. Sandberg auf der Stockholmer Versammlung des „Iron and Steel-Institute“ mitgetheilten Daten über schwedische Schienen wiederzugeben.

Bis 1872 wurden in Schweden meist in Wales hergestellte eiserne Schienen verwendet, welche eine Lebensdauer von 20 Jahren, bei einer sich darüber bewegten Last von 10,000.000 t aufwiesen; während der ganzen Zeit kamen sehr wenig Schienenbrüche vor, beispielsweise bei dem beiläufig 500 km langen Bahnnetze Bergslagarnes 1/2 Dutzend. Bei den später eingeführten Stahlschienen ereignete sich im Durchschnitt per Jahr und 150 km ein Schienenbruch, der aber immer nur an einer Stelle der Schienen, nicht an mehreren derselben erfolgte; die Auswechslung war stets ohne Unfall möglich.

Bei der Schienenbestellung wurde eine mittlere Härte und ein Minimum an Phosphor mit Rücksicht auf das kalte Klima Schwedens vorgeschrieben; die größeren Raddrücke, die bedeutende Steigerung der Fahrgeschwindigkeit, machte es aber erforderlich, härtere Stahlsorten anzuwenden, deren Kohlengehalt 0.35–0.45% bei einem Gehalt von bis

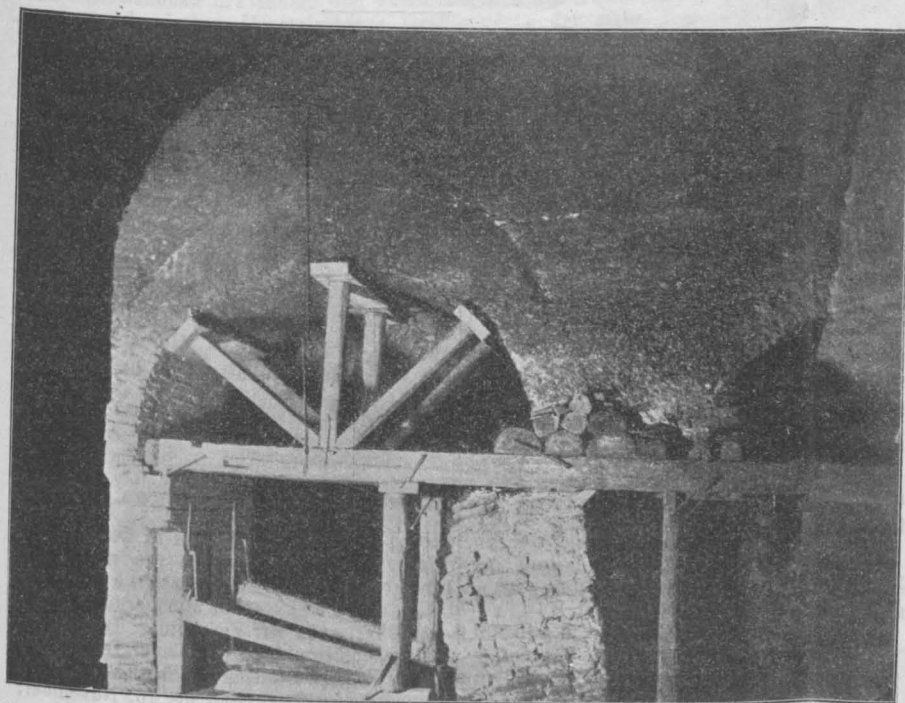


Fig. 1. Eingerüstung des Pfeilerbruches.

zu 1% Mangan, 0.1% Silicium, aber nur 0.075% Phosphor beträgt. Obwohl, hauptsächlich in Amerika, sensationelle Artikel über den angeblichen Vortheil von Schienenstahl mit 0.50–0.60% Kohlenstoffgehalt geschrieben wurden, so kann doch ein derartig hartes Material, insbesondere für das kalte Klima Schwedens, nicht empfohlen werden, denn:

1. Bei so hartem Stahl, dessen Fabrikation leicht zu Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung führt, ist die Gefahr von mehrfachem Bruche der einzelnen Schiene unstreitig vorhanden.

2. Dem Uebelstande der weichen Schienen, sich an den Enden schneller abzunützen, kann durch stärkere Laschenverbindung, Vermeidung von zu großen Radlasten, ferner Anwendung schwerer Profile gesteuert werden.

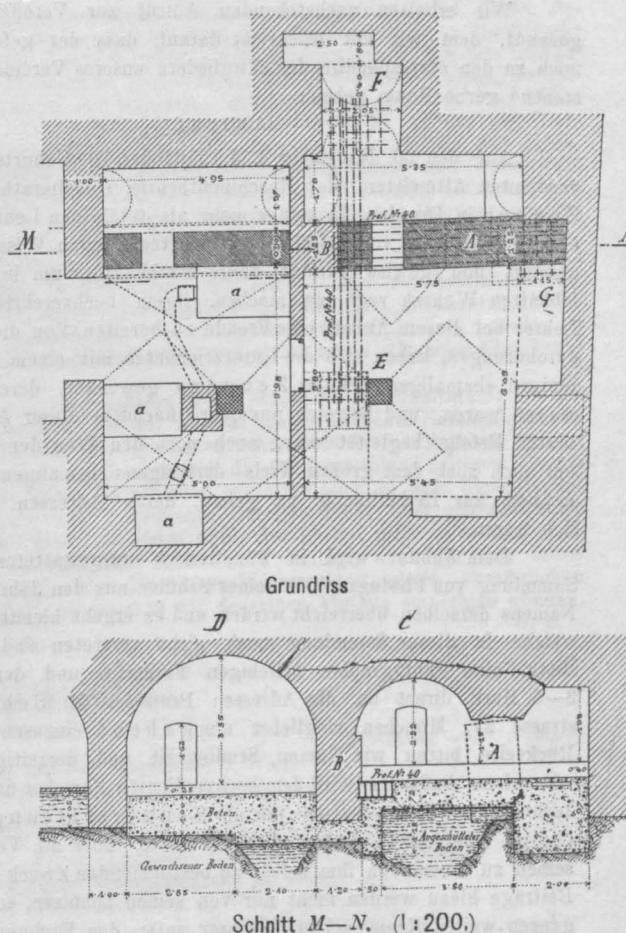
3. Ob die harten Schienen sich langsamer abnützen als die weichen, ist noch nicht entschieden und sind gerade in Amerika die Stimmen hierüber getheilt.

W.

Vermischtes.

Internationale Preisbewerbung für die Universität in Californien.* Wir erhalten diesbezüglich eine Zuschrift, die wir in Uebersetzung hier folgen lassen: Die Jury für den internationalen Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für die Phebe Hearst-Universität in Californien, bestehend aus den Herren J. L. Pascal, Präsident (Frankreich), Paul Wallot, Vice-Präsident (Deutschland), R. Norman Shaw (England), Walter Cook (Vereinigte Staaten von Nordamerika) und J. B. Reinstein (Universität Californien), schloss ihre Sitzungen am 4. October in Antwerpen. Nachstehend werden die Verfasser der Pläne, welche für die endgiltige Preisbewerbung zugelassen wurden, bekanntgegeben: Barbaud und E. Bauhain-Paris; E. Bénard-Paris; Professor F. Bluntschli-Zürich; D. Despradelles und Stephen Codman-Boston; R. Dick-Wien; J. H. Freedlander-New-York; G. Héraud und W. C. Eickmüller-Paris; Howard und Cauldwell-New-York; Howells Stokes und Hornbostel-New-York; Lord, Hewlett und Hull-New-York; Whitney Warren New-York. Das Gutachten der Jury war vollständig unbeeinflusst. Ein Theil der Juroren empfahl auch, nebst den vorbenannten in die engere Concurrenz

Fig. 2. Durchgeführte Reconstruction.



Rasche Brücken-Wiederherstellung. Vor Kurzem ist auf der Baltimore and Ohio-Eisenbahn eine bemerkenswerth rasche Brücken-Wiederherstellung erfolgt. Um 1 Uhr 30 Min. Nachts erhielt der mit der Erhaltung der Brücken dieser Bahn betraute Beamte in Connellsville die Verständigung, dass eine 112 km entfernte Holzgerüstbrücke zum Theil abgebrannt sei. Er fuhr sofort mit einer Partie von 15 Arbeitern und drei Waggons voll Holz an die Brandstelle und ließ 42 64 m des Gerüstwerkes der Brücke wiederherstellen, so dass 10 Stunden und 55 Minuten nach erfolgter Verständigung, also um 12 Uhr 25 Minuten Nachmittags, der erste Zug wieder die Brücke passiren konnte; dabei war noch sein Arbeits-, bezw. Hilfszug in Folge der anderweitig verkehrenden Züge auf der Strecke um 20 Minuten aufgehalten worden.

einbezogenen Entwürfen, den Ankauf der Entwürfe nachbenannter Herren: Joanny Bernard und Robers-Paris; Charles des Angés-Paris; Ernest Flagg-New-York und Fred. S. Neckelmann-Stuttgart.

Die Mitglieder der Jury werden nun im Vereine mit den Architekten, welche zur Theilnahme an der engeren Concurrenz eingeladen wurden, nach Californien reisen, und im Juni 1899 wird die Jury dortselbst ihre endgiltigen Beschlüsse fassen und den Plan auswählen, der dann erst von den Regenten der Universität Californiens gutgeheissen werden muss. Nach dieser Approbierung soll sofort an den Bau geschritten werden, welcher mit grösster Beschleunigung durchgeführt werden soll. Man erwartet, dass der ganze Gebäudecomplex binnen 25 Jahren fertiggestellt sein wird.

Concurs-Ausschreibung des Wiener Trabrenn-Vereines. Um einem mehrseitigen Wunsche nachzukommen, hat sich der Wiener Trabrenn-Verein veranlasst gesehen, den Termin für die Einreichung der Entwürfe und Kostenvoranschläge für neue Baulichkeiten auf dem Trabrennplatze vom 15. November auf den 30. November d. J. zu verlegen.

*) S. auch „Zeitschrift“ 1898 Nr. 13 und 42, 1897 Nr. 46.

Eingesendet.

Wir erhalten nachstehenden Aufruf zur Veröffentlichung eingesandt, dem wir mit Rücksicht darauf, dass der gefeierte Gelehrte auch zu den correspondirenden Mitgliedern unseres Vereines zählt, nachstehend gerne Raum geben:

Aufruf.

Auf den 30. November d. J. fällt der 70. Geburtstag des hochverdienten Altmeisters der Maschinentheorie, Geheimrath Prof. Dr. G. Zeuner in Dresden. In seiner mehr als 40jährigen Lehrthätigkeit hat er viele Hunderte von Schülern für die technischen Wissenschaften begeistert und gewiss genügt obige Mittheilung, um in denselben den lebhaften Wunsch rege zu machen, ihrem hochverehrten ehemaligen Lehrer bei diesem Anlass eine Freude zu bereiten. Von diesem Gedanken durchdrungen, haben sich die Unterzeichneten mit einem Aufruf an diejenigen ehemaligen Schüler Zeuners gewendet, deren Adressen zu eruiiren waren, und betreten nunmehr, nachdem dieser Appell von dem besten Erfolg begleitet war, auch noch den Weg der Oeffentlichkeit, um auch noch dem großen Kreis derjenigen ehemaligen Schüler Gelegenheit zur Betheiligung zu geben, deren Adressen nicht zugänglich waren.

Dem Jubilar wird in künstlerisch ausgestatteter Fassung eine Sammlung von Photographien seiner Schüler aus den Jahren 1855—1897 Namens derselben überreicht werden und es ergeht hiemit an diejenigen, welche in dieser Sammlung noch nicht vertreten sind, die collegiale Bitte, eine Photographie beliebigen Formates und den Betrag von 3—5 Mark direct an die Adresse: Professor M. Schröter, Arcisstrasse 27, München möglichst umgehend einzusenden. Auf der Rückseite bitten wir Namen, Studienzeit und derzeitige Stellung zu vermerken. Außerdem wird dem hochverdienten Forscher und Förderer der technischen Wissenschaften ein als Zeunerstiftung bezeichnetes Capital überreicht werden mit der Bitte, über die Verwendung desselben zu einem von ihm selbst zu bestimmenden Zweck zu entscheiden. Beiträge hiezu werden nicht nur von seinen Schülern, sondern von dem ganzen weiten Kreis seiner Verehrer unter den Fachgenossen erbeten, und wir ersuchen, dieselben gleichfalls umgehend an obige Adresse gelangen zu lassen. Nach der Feier wird allen Spendern ein Rechenschaftsbericht abgelegt werden. Möge keiner sich ausschließen, sein wenn auch noch so bescheidenes Scherflein zu diesem Zeichen der Dankbarkeit beizutragen, welches mit dazu bestimmt ist, den Namen Zeuners zu verewigen!

Felix Lincke,

Geh. Baurath, Professor der techn. Hochschule Darmstadt.

Dr. Karl von Linde,

Honorarprofessor der techn. Hochschule München.

Moritz Schröter,

Professor der techn. Hochschule München.

Dr. Ulbricht,

Finanz- und Baurath, Prof. der techn. Hochschule Dresden.

Offene Stellen.

129. Bei der Stadtgemeinde Iglau gelangt die Stelle des zweiten Stadt-Ingenieurs zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind die Bezüge eines Staatsbeamten der IX. Rangklasse (1400 fl. Gehalt, 250 fl. Aktivitätszulage, 2 Quinquennalzulagen à 100 fl.) verbunden. Bewerber, deutscher Nationalität, mit dem Nachweise der mit gutem Erfolge abgelegten zweiten Staats- oder Diplomprüfung aus dem Ingenieur- oder Baufache an einer inländischen technischen Hochschule, wollen ihre Gesuche bis 15. December l. J. beim Gemeinderathe der Stadt Iglau einbringen. Näheres im Vereins-Secretariate.

130. Bei der Stadtgemeinde Elbogen kommt die Stelle eines städtischen Ingenieurs mit einem Anfangsgehalte von 1400 fl. und einem Quartiergehalte von 200 fl. zur Besetzung. Bewerber, deutscher Nationalität, haben den Nachweis über ihre technischen Studien und Verwendung zu liefern und werden solche, die die Berechtigung als Civil-Geometer besitzen, oder diese erwerben können, besonders berücksichtigt. Gesuche sind bis 30. November beim Stadtrathe Elbogen zu überreichen.

131. Bei der Gemeinde Bodenbach kommt eine Ingenieurstelle mit den Bezügen von 1500 fl. und 300 fl. Quartiergeld, sowie das Anrecht auf vier 10%ige Quinquennalzulagen, zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der absolvirten Studien an einer technischen Hochschule, ferner der bisherigen Verwendung, sind bis 20. November l. J. an das dortige Bürgermeisteramt zu richten.

132. An der k. k. technischen Hochschule in Brünn kommt die Constructeurstelle bei der Lehrkanzel für Maschinenbau mit

einer Jahresremuneration von 1200 fl. zu besetzen. Die Ernennung erfolgt für die Dauer des Studienjahres 1898/99 und kann auf weitere Dauer verlängert werden. Bewerber haben ihre Gesuche, mit dem Nachweise der abgelegten zweiten Staatsprüfung aus dem Maschinenbaufache und einer mindestens einjährigen praktischen Thätigkeit, bis 20. November l. J. an das Rectorat der genannten Hochschule zu richten.

Der Verein „Scoloptikon“ in Wien, welcher bekanntlich den Zweck verfolgt, den Projectionsapparat als wichtiges Hilfsmittel für den Schulunterricht zur Geltung zu bringen, versendet einen Aufruf, worin die Theilnahme und Unterstützung der weitesten Kreise angestrebt wird, um die Ausführung der Zwecke des Vereines fördern zu helfen. Der Verein veranstaltet derzeit an schulfreien Nachmittagen unentgeltliche Vorführungen von Lichtbildern aus dem Gebiete der Geographie, Geschichte und Naturkunde, zu welchem Zwecke ihm die mit elektrisch beleuchteten Projectionsapparaten versehenen Festsäle der städt. Schulen I. Stubenbastei 3 und VI. Corneliusgasse 6 zur Verfügung stehen. Beitrittserklärungen übernimmt R. Lechner's k. u. k. Hofbuchhandlung I. Graben 31. Der Jahresbeitrag für ordentliche Mitglieder beträgt 2 fl., für Theilnehmer 1 fl. und berechtigt zum Besuche der vom Verein veranstalteten Vorträge.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich der Ausführung des zweiten Geleises in der Strecke Penzing—Heiligenstadt der Wiener Stadtbahn kommen die noch herzustellenden Unterbauarbeiten, dann Beschotterungs-, Oberbau- und Einfriedungsarbeiten im annäherungsweise Kostenbetrage von 140.300 fl. im Offertwege zur Vergabung. Die Offertbehelfe können bei der k. k. Bau-Direction für die Wiener Stadtbahn, sowie bei der k. k. Bauleitung der Wiener Stadtbahn, Section Vorort- und Donaustadtdlinie, eingesehen werden. Offerte sind bis 16. November, 12 Uhr Mittags, bei der genannten Bau-Direction einzubringen. Vadium 7000 fl.

2. Die Direction der k. k. priv. österr. Nordwestbahn vergibt im Offertwege die Lieferung von 280 Stück Radreifen für Locomotiven aus Tiegelfussstahl, 120 Stück Radreifen für Tender aus Martinfussstahl und 140 Stück Radreifen für Wagen aus Martinfussstahl. Die Bedingungen können bei der Section D eingesehen werden. Offerte sind bis 16. November, 12 Uhr Mittags, bei der genannten Section einzubringen.

3. Für das zweite Geleise der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn ist die Lieferung und Aufstellung von eisernen Brückenconstructionen im allgemeinen öffentlichen Offertwege zu vergeben. Die Lieferung umfasst Constructionen aus Blech-, Fachwerk- und Bogenträgern im Gesamtgewicht von rund 690 t. Angebote sind bis 17. November, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Bau-Direction für die Wiener Stadtbahn einzureichen, bei welcher die näheren Bestimmungen zur Einsicht aufliegen.

4. Auf der herzustellenden Staatsbahnlinie Przeworsk—Rozwadów ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbauarbeiten, ausschließlich der Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues der Brücken und der mechanischen Ausrüstung für die Wasserbeschaffungs- und Weichensicherungs-Anlagen, sowie die Lieferung der Oberbaumaterialien und der Gebäudeausrüstung im Offertwege zu vergeben. Die Bauvergebung erfolgt zum Theile auf Nachmaß gegen Einheitspreise, zum Theile gegen Pauschalpreise, getrennt nach acht Baulosen. Die Kosten der zur Vergabung gelangenden Arbeiten betragen annäherungsweise 1,296.811 fl. Die Detailpläne des Vergabesoperations, dann die näheren Bestimmungen können im Departement 18 des k. k. Eisenbahnministeriums eingesehen werden. Die bezüglichen Angebote sind bei dem Einreichungs-Protokolle des k. k. Eisenbahnministeriums bis 26. November, 12 Uhr Mittags, einzureichen.

Bücherschau.

4458. **Kiautschou, Deutschlands Erwerbung in Ostasien.** Von Georg Franzius, Geh. und Ober-Baurath, Marine-Hafenbau-Director in Kiel, mit Beiträgen Sr. Majestät des Kaisers und Königs Wilhelm II. 80. 142 Seiten mit Abbildungen und Karten. 4. Auflage. Berlin 1898. Scholl und Grund.

Die Erwerbung der Bucht von Kiautschou, als eines Stützpunktes zur Wahrnehmung der deutschen Interessen in Ostasien, war das Resultat einer militärischen und technischen Untersuchung, zu welcher letzterer der Verfasser des vorliegenden Werkes berufen worden war, und ist es ein abermaliges hochehrfreudliches Zeichen der Anerkennung technischen Wissens, dass der deutsche Kaiser dasselbe persönlich mit sechs von ihm entworfenen Beilagen ausstatten ließ.

Man erhält einen Einblick in den dormaligen Stand der Eisenbahnbauten, sowie der Schifffahrt in China, und der Nothwendigkeit, so-

wohl Docks, als auch Bahnen, sowie Hafenbauten, Flussregulirungen u. s. w. anzulegen. Die englische Colonie Hongkong hat sich in kurzer Zeit in großartiger Weise aufgeschwungen. Kiautschou ist als Ausgangspunkt deutscher Interessen anzusehen, um von da aus in günstigster Weise den Eisenbahnbau in's Innere und damit zugleich die Aufschließung der großen chinesischen Mineralschätze (insbesondere der nahe liegenden guten Kohle) zu betreiben. Dank dem Einflusse, den der deutsche Regierungs-Baumeister Hildebrand bei dem obersten Eisenbahnbeamten Chinas, Tseng Taotai, gewonnen hat, für welchen er die Vorarbeiten der 1500 km langen Eisenbahn Hankau—Peking und für die zum Theil bereits im Bau befindliche Bahn Wusung—Schanghai—Sutschou—Nanking durchführte, stehen deutsche Ingenieure daselbst in hohem Ansehen. Für Techniker und Industrielle ist ein neues großes Feld fruchtbringender Thätigkeit erschlossen. V. Pollack.

1835. **Dampf.** Kalender für Dampfbetrieb. Ein Hand- und Hilfsbuch für Dampfanlagenbesitzer, Fabriksleiter, Ingenieure etc. Bearbeitet und herausgegeben von Richard Montag, Ingenieur und Chef-Redacteur der Zeitschrift „Dampf“. 12. Jahrgang 1899. Berlin, Verlag von Robert Tressmer. Preis incl. „Beilage“ 4 Mk.

Der in Notizbuchformat gehaltene, gefällig ausgestattete Kalender enthält nebst einem Kalendarium und einer Anzahl von Notizblättern eine reichhaltige Zusammenstellung alles mit Bezug auf Dampfkessel- und Maschinenbetrieb Wissenswerthen, dabei auch die für Berechnungen so werthvollen Tabellen über Umwandlungszahlen, algebraische und geometrische Werthe und Formeln. Der Inhalt des Haupttheiles zergliedert sich in nachstehende Capitel: Von der Wärme, Wasser und Dampf,

Brennstoffe, Kesselfenerungen, Dampfkessel, Armatur und deren Behandlung, Untersuchung des Wassers und des Kesselsteines, Beseitigung des Kesselsteines, Wasserreiniger, Sicherheits-Apparate, von den Dampfmaschinen, Condensatoren, Regulatoren, Kessel-Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Bedienung der Maschine, Mängel an Dampfmaschinen, Wahl des Fußbodens für Maschinenhäuser, die Locomobilen, Abgabe und Fortleitung von Dampf, Gas- und Oelmaschinen, Uebertragung von Triebkraft, Vorrichtungen zur Wasserförderung, Schmier- und Putzmittel, Recepte, Kiste, diverse Tabellen, Adressen von Vereinen, Behörden und Schulen etc. Die separat dem Kalender angefügte „Beilage“ enthält hauptsächlich die auf den Dampfkessel- und Maschinenbetrieb Bezug habenden gesetzlichen und behördlichen Vorschriften (für Deutschland), sowie Anleitungen für die Anlage und Berechnungen von Betriebsstätten, auch einiges über elektro-dynamische Betriebsanlagen, Beleuchtung, Aufzüge und Drahtseilbahnen. Der Haupttheil des Kalenders, sowie die Beilage sind mit zusammen 196 Textfiguren, sowie mit einer Eisenbahnkarte ausgestattet.

Aus dem Vorangeführten geht schon die Reichhaltigkeit des Inhaltes dieses Kalenders hervor, welcher ein verlässliches Nachschlagebuch in allen auf den Dampfbetrieb Bezug nehmenden Fragen genannt werden darf; wenn auch in der Beilage nur die für Deutschland gültigen gesetzlichen und behördlichen Vorschriften enthalten sind, so dass diese Capitel für die in Oesterreich befindlichen Betriebe nicht oder nur theilweise benützt werden können, so bietet dafür der übrige, allgemeine und technische Inhalt des Kalenders und seiner Beilage auch für den österreichischen Kessel- und Maschinen-Interessenten einen vorzüglichsten Informationsbehelf, als welchen wir denselben bestens empfehlen können. C. S.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1516 ex 1898.

TAGES-ORDNUNG

der 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1898/99.

Samstag den 12. November 1898.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Professors und dipl. Chemikers Josef Klauy: „Ueber die Grundzüge der chemischen Mechanik“ (mit Demonstrationen).

Zur Ausstellung gelangen:

1. „Der Ziegelputzbau“ von Ernst Mehl.
2. Photographische Aufnahmen vom Bau der Wiener Stadtbahn (Geschenk des Herrn Ingenieurs und Bauunternehmers Franz Burian an die Vereins-Bibliothek).
3. Erste Publication des Vereines: „Der Bauconstructeur“ an der k. k. technischen Hochschule in Wien. (Hochbau; k. k. Hofrath Prof. A. Prokop.)

Z. 1514 ex 1898.

Circulare XIII der Vereinsleitung 1898.

Ueber Beschluss des Verwaltungsrathes beehre ich mich mitzutheilen, dass im Hinblick auf die auf den 18. März k. J. verschobene Jubelfeier unseres Vereines, unsere nächste ordentliche Hauptversammlung am 8. April 1899 abgehalten werden wird.

Wien, am 5. November 1898.

Der Vereins-Vorsteher:

Fr. Berger m. p.

K.-J.-Z. 81 ex 1898.

XXXV. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds.

Post-Nr.	5. W. fl.
878. Rindl Emanuel, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien	5 —
879. Schneider Heinrich, Bau-Inspector des Stadtbauamtes in Wien	4 —
880. Melkus Eduard, Ober-Ingenieur in Baden	3 —
881. Leeder Rudolf, Ingenieur in Floridsdorf	3 —
882. Kirsch Bernhard, k. k. Professor in Wien	5 —
883. Schatte Julius, Ingenieur in Wien	10 —
884. Gürlich Anton, Architekt und Stadtbaumeister in Wien	5 —
885. Czynciel Leonhard, k. k. Ingenieur in Krakau	5 —
886. Mrazek Franz, Ingenieur in Pilsen	5 —
887. Kautz Karl, Ingenieur und Architekt in Wien	15 —
Fürtrag	60. —

	Uebertrag	60. —
888. Rainer Ludwig, Ingenieur in Wien	20 —	
889. Koderle Ottokar, k. k. Ingenieur in Wien	3 —	
890. Müttenhaller Johann, Baurath in Wien	10 —	
891. Steiner Heinrich, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien	2 —	
892. Krones Anton, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	10 —	
893. Golwig Fritz, Ober-Ingenieur in Wien	3 —	
894. Tloika Josef, Ingenieur in Wien	5 —	
895. Ingarden Roman, k. k. Ober-Ingenieur in Krakau	3 —	
896. Neuman Victor v., Ingenieur in Marktl	10 —	
897. Oesterreicher Johann, k. u. k. Hof- und Stadtzimmermeister in Wien	20 —	
898. Boskowitz Julius, Ingenieur in Wien	10 —	
899. Fröhlich Alfred, Stadt-Ingenieur in Teplitz	3 —	
900. Hase Josef, Bahn- und Bau-Ingenieur in Kladno	3 —	
901. Kubacek Franz Jos., Stadtbaumeister in Wien	5 —	
902. Kunka Josef, k. u. k. Oberstlieutenant u. Militär-Bau-Director in Graz	20 —	
903. Hick Anton, k. k. Ober-Ingenieur in Krems	5 —	
904. Liegel Guido, Ingenieur in Hermagor	5 —	
905. Bollinger Ernst, Ingenieur in Wien	5 —	
906. Bozděch Gustav, k. k. Ober-Ingenieur in Wr.-Neustadt	4 —	
907. Brauner Richard, k. k. Ober-Ingenieur in Wien	2 —	
908. Breyer Alois, Zimmermeister in Vöslau		
909. Bruckner Julius, k. u. k. Hauptmann der Bauabtheilung in Josefstadt	3 —	
910. Burian Franz, Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien	20 —	
911. Cieslikowski Johann, k. k. Baurath in Jaroslau	10 —	
912. Deutsch J., Ingenieur in Wien	50 —	
913. Deutsch Michael, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz	2 —	
914. Djörup Franz, Bau-Unternehmer in Wien	30 —	
915. Fey Ignaz, Ingenieur in Wien	5 —	
916. Fink Otto, Ober-Inspector in Wien	2 —	
917. Gsottbauer Josef, Ingenieur, Bau-Unternehmer in Wien	5 —	
918. Hannack Josef, Ingenieur, Bau-Unternehmer in Graz	5 —	
919. Hochberg Josef, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	3 —	
920. Hrach Ferd., dipl. Architekt, k. k. Professor in Brünn	5 —	
921. Karop Rudolf, Ingenieur in Kladno	3 —	
922. Kastl Adolf, Fabriksbesitzer in Wien	10 —	
923. Melnitzky Josef, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	3 —	
924. Monath Victor, Ingenieur in Wien	15 —	
925. Müller Adolf, Ingenieur in Privos	2 —	
926. Pawelka Heinrich, fürstl. Liechtenstein'scher Ingenieur in Eisgrub	5 —	
927. Rybicki St., Ritter v., dipl. Ingenieur, Inspector der k. k. General-Inspection in Wien	5 —	
928. Schneider Carl, Ober-Ingenieur in Wien	20 —	
929. Suchanek Victor, k. u. k. Oberlieutenant in Wien	3 —	
930. Thomka Victor v. Thomkaha, beh. aut. Civil-Geometer in Wien	5 —	
931. Walzel Oscar, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach	3 —	
932. Wellisch Sigmund, Ingenieur in Wien	3 —	
Fürtrag	510. —	

933. Wellner Georg, k. k. Professor in Brünn	Uebertrag	510	978. Heinz Vincenz, Ingenieur in Wien	Uebertrag	255
934. Winternitz Heinrich, Ingenieur-Adjunct der Aussig-Teplitzer Bahn in Leitmeritz		2	979. Kadletz Anton, beh. aut. Civil-Ingenieur in Graz		3
935. Wist Johann, Architekt, k. k. Professor in Graz		5	980. Madile Franz, Baumeister in Klagenfurt		10
936. Zitta Carl, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach		5	981. Peltz Johann, Ober-Ingenieur in Borszczow		5
937. Wimmer Josef, Ingenieur in Wien		2	982. Kobes Karl, Ingenieur in Wien		3
938. Bennesch Franz, Inspector der österr.-ungar. Staats-eisenbahn in Wien		5	983. Eder Julius, Ingenieur in Budapest		4
939. Bündsdorf Josef, beh. aut. Architekt, Stadtbaumeister in Wien		5	984. Horowitz Julius, k. k. Ingenieur in Zara		5
940. Chilla Leopold, Architekt, Director in Steinschönau		20	985. Lauda Ernst, dipl. Ing., k. k. Oberbauath in Wien		4
941. Faber Moriz, Fabrikbesitzer in Wien		5	936. Hardy William E., Ingenieur in Wien		10
942. Gerl Heinz, Architekt, Stadtbaumeister in Wien		100	987. Leonhardt E. R., k. Rath, Gewerbe-Oberinspector in Klagenfurt		15
943. Gollner Heinrich, k. k. Professor in Prag		10	988. Theodorowicz Wasa, Ingenieur in Wien		25
944. Gottsleben Ferd., k. k. Ober-Baurath in Wien		10	989. Fanta W., Ingenieur in Wien		5
945. Hecht Simon, Ingenieur in Klosterneuburg		10	990. Gröger Hugo, Ingenieur in Gütli bei Dornbirn		5
946. Klein Frid., k. k. Bergrath in Zóptau		2	991. Jäger Anton, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien		5
947. Lichtwitz Richard, Ingenieur in Feldkirch		50	992. Macháček Karl, Ober-Ingenieur der Kais. Ferd.-Nordbahn in Wien		5
948. Müller Adolf, Ingenieur in Wien		5	993. Schiebek Josef, Bau-Vizedirector in Wien		3
949. Polak Wilhelm, Ingenieur in Neumarkt		3	994. Siegl Karl, Ober-Ingenieur in Braunau		10
950. Salter Salomon, Ingenieur in Mähr.-Ostrian		10	995. Steingassner Josef, Architekt in Wien		5
951. Schmid Bernhard, Ober-Ingenieur in Wien		2	996. Boog Carlo, niederösterreich. Landes-Ober-Ing in Wien		5
952. Schubauer Josef, Architekt, Stadt-Ingenieur in Baden		5	997. Muck Karl, Ingenieur in Petschau		10
953. Seeliger Gustav, k. k. Ingenieur in Linz		2	998. Dr. G. A. von P.		5
954. Süssmilch Wilhelm, niederösterreichischer Landes-Ober-Ingenieur in Wien		3	999. Demuth Karl, Edler von, Ingenieur in Wien		2
955. Umfahrer Fried., k. k. Ingenieur in Ebensee		5	1000. Erhardt Johann, Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien		20
956. Vock Franz, Stadtbaumeister in Wien		3	1001. Fulda Fritz, Baumeister in Teschen		2
957. Wessely Emil, Ingenieur in Leitmeritz		50	1002. Günther Otto, Eisenwerks-Director in Wien		50
958. Wodicka Emil, niederösterreichischer Landescultur-Ingenieur in Wien		1	1003. Klemensiewicz E. F., Ingenieur in Wien		20
		2	1004. Michna Alois, Commissär der k. k. General-Inspection in Wien		20
Summe ö. W. fl.	752		1005. Poech Franz, Bergrath in Wien		3
Hiezu Verzeichnis I—XXXIV.	36.390 82		1006. Pollak Max, Ingenieur in Laibach		10
Summe ö. W. fl.	37.142 82		1007. Rohleder Franz, Architekt in Wien		3
Wien, den 28. October 1898.			1008. Schimetschek Julius, Berg Inspector in Vrduik		5
Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:			1009. Schindler Anton, k. u. k. Hauptmann in Wien		5
Der Obmann:			1010. Schönbucher Alex., bosn.-herzeg Montan Secretär in Wien		3
R. Jeitteles,			1011. Schultz Theodor, Maschinenfabrikant in Wien		10
k. k. Hofrath.			1012. Straschnow Hugo, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien		10
Der Schriftführer:			1013. Stern G., Dr., Director der Internat. Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien		5
L. Gassebner,			1014. Braun Johann, Ingenieur der Kaiser Ferd. Nordbahn in Wien		50
k. Rath.			1015. Greng Roman, k. k. Ober-Ingenieur in Wien		2
K.-J.-Z. 82 ex 1898.			1016. Bell Karl A., Werkstätten-Chef der Südbahn in Wien		3
XXXVI. VERZEICHNIS			1017. Chirer Sigmund, Ingenieur in Wolfsberg		5
der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser Jubiläums-Unterstützungsfonds.			1018. Döll Paul, Ingenieur in Teplitz		3
Post-Nr.			1019. Jagla Heinrich, Ingenieur in Wien		2
959. Hauffe Leopold Ritter von, k. k. Hofrath und Professor in Wien	ö. W. fl.	100	1020. Kargl Franz, Ingenieur in Weisskirchen		5
960. Planer Eduard, Ingenieur in Wien		10	1021. Lejolle Theodor, Ingenieur in Wien		3
961. Collmann Alfred, Maschinen-Ingenieur in Wien		50	1022. Paur R., Edler von, n.-ö. Landes-Ingenieur in Wien		3
962. Demme Arthur, Oberinspector der österr. Nordwestbahn in Wien		5	1023. Saliger Rudolf, Ingenieur in Wien		5
963. Engelmann Franz, Zimmermeister in Brünn		10	1024. Tonini Tiberio, Ingenieur in Steinach		1
964. Fiedler Johann, Ingenieur in Wien		5	1025. Drexler Josef, Architekt und Stadtbaumeister in Wien		2
965. Kleiner J., k. k. Ingenieur in Deutsch-Altenburg		5	1026. Harrer Karl, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Salzburg		5
966. Piering Louis, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Feldkirch		3	1027. Krauss Karl, Ingenieur in Karlsbad		2
967. Postelberg Victor, Architekt in Wien		10	1028. Mayer Ignaz, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien		3
968. Schrenck Lud. Freiherr von, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien		2	1029. Podstata Joh., Ober-Ingenieur in Wien		5
969. Zaleski Casimir, Director des galizischen Landes-Eisenbahnnetzes in Lemberg		5	1030. Schimitschek Wilhelm, Stadtbaumeister in Wien		5
970. Kalin Franz, Ingenieur, Bauunternehmer in Kapuvár		10	1031. Tschmelitsch Hugo, Ingenieur in Wien		10
971. Kulka Sigmund, k. k. Ingenieur in Wien		5	1032. Steiner Moriz, Inspector der k. k. General-Inspect. der österr. Eisenbahnen in Wien		3
972. J. L.		5	1033. Busch David, städt. Ober-Ingenieur in Großwardein		5
973. Oesterreicher Josef, Eisenbahn-Director a. D. in Wien		5	Summa	692	
974. Arbesser von Rastburg Max, k. k. Bergrath in Wien		10	Hiezu Verzeichnis I—XXXV	37.142 82	
975. Colombichis Franz von, k. k. Ingenieur in Triest		10	Summa	37.834 82	
976. Franz Hugo, k. k. Baurath in Wien		2	Wien, den 4. November 1898.		
977. Gutmann Friedrich, Stadtbaumeister in Wien		5	Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:		
Fürtrag	255		Der Obmann:		
			R. Jeitteles,		
			k. k. Hofrath.		
			Der Schriftführer:		
			L. Gassebner,		
			k. Rath.		

INHALT: Grundwasserspiegel bei Brunnenanlagen. Von Prof. Dr. Philipp Forchheimer in Graz. (Schluss.) — Weitere Studien über Schienenstahl mit besonderer Berücksichtigung des basischen Martinstabes. Von Anton R. v. Dormus, Ingenieur der K. Ferd.-Nordbahn. — Laboratoriums-Apparate zur Verflüssigung von Luft. — Umstellungsarbeiten in Eisenbahntunnels. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 2. (Wochen-)Versammlung der Session 1888/89. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

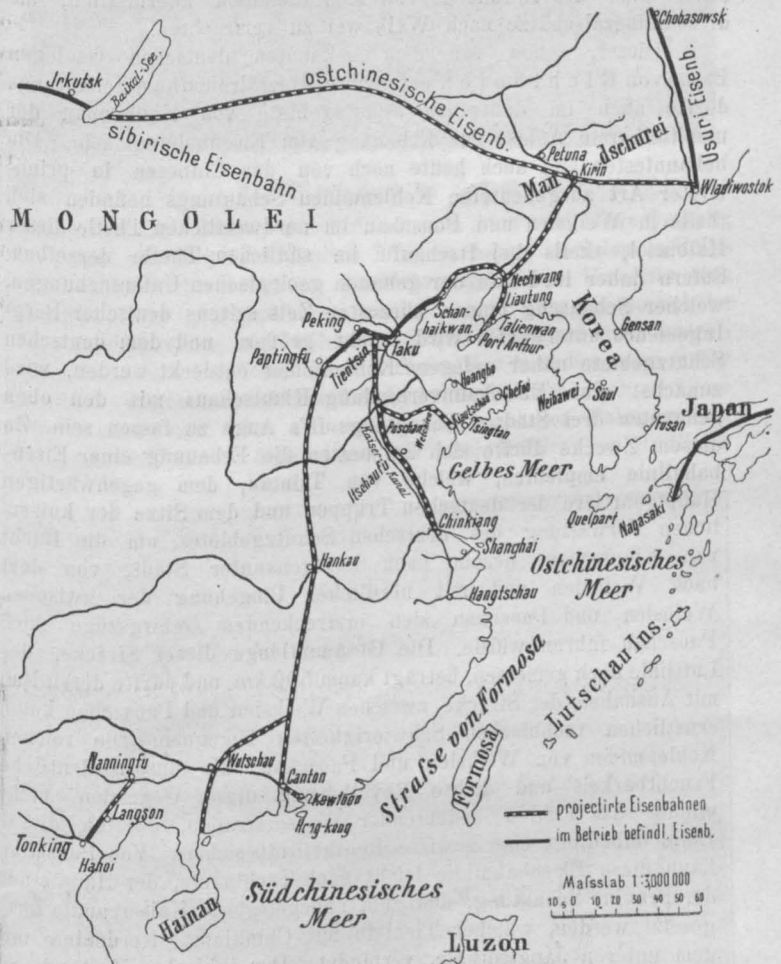
Die fremden Besitzungen in China und deren künftige Eisenbahnen.

Von H. Post, k. u. k. Consular-Attaché in Shanghai.

Seitdem verschiedene europäische Mächte in jüngster Zeit Territorien des chinesischen Reiches pachtweise erworben haben, hofft man nicht mit Unrecht, dass nunmehr die Erbauung von Eisenbahnen im Reiche der Mitte einen rascheren Fortgang nehmen werde, als dies bisher unter der chinesischen Regierung allein der Fall war. Denn, abgesehen davon, dass die Anlage von Schienensträngen zu den geeignetsten Mitteln gehört, die Interessen- und Machtsphäre eines fremden Staates in einem halb barbarischen Lande — denn als ein solches muss China trotz seiner tausendjährigen Cultur gegenüber jener des Abendlandes betrachtet werden — zu erweitern und zu befestigen, bedürfen die gegenwärtigen fremden Occupationsgebiete in China auch zu ihrer eigenen wirtschaftlichen Entwicklung dringend der Erbauung von Eisenbahnen, welche sie mit ihrem Hinterlande verbinden. Dies gilt nicht nur für die in den Händen Russlands befindlichen Häfen Port-Arthur und Talienwan im Norden Chinas, sondern auch für das deutsche Pachtgebiet in Kiautschau, für die englische Flottenstation von Weihawei und für das neu erworbene Gebiet der britischen Colonie Hongkong auf dem gegenüberliegenden chinesischen Festland, nicht minder für das französische Occupationsgebiet von Kuangtschau im Südwesten des chinesischen Reiches.

In augenfälligster Weise tritt diese Nothwendigkeit der Erbauung von Eisenbahnen für die erstgenannte russische Colonie hervor, hinsichtlich welcher auch die diesbezüglichen Projecte schon weit mehr der Verwirklichung entgegengehen, als in irgend einem der übrigen fremden Besitzungen in China. Es ist heute kaum mehr ein Geheimnis, dass Russland, lange bevor es im Vereine mit Deutschland und Frankreich Japan nach dessen siegreichem Feldzuge gegen China aus der Halbinsel Liautung verdrängte, Port-Arthur bereits als einen der beiden Endpunkte der sibirischen Eisenbahn in Ostasien in's Auge gefasst hatte. Wladivostok im Nordosten am Stillen Ocean, Port-Arthur im Südwesten am Gelben Meere, den Eingang in den Golf von Petschili bewachend, werden die beiden Endpunkte jenes gewaltigen Schienenstranges sein, welcher sich an Länge sowohl, als an Kühnheit seiner Unternehmung den Pacific-Bahnen der Vereinigten Staaten würdig anreihen und vielleicht weit mehr als diese die Gestade des Stillen Oceans Europa näher bringen wird. An dem südlichen Ende der unfruchtbaren, kahlen Küste der Halbinsel Liautung gelegen, verfügen Port-Arthur und Talienwan zwar über günstige Anlageplätze für Seeschiffe, entbehren jedoch eines unmittelbaren, entwicklungsfähigen Hinterlandes; es bedeutet daher die Beistellung einer Eisenbahn, welche die beiden vorgenannten Häfen mit dem entfernteren Hinterlande, der chinesischen und russischen Mandchurei, bzw. Sibirien und Europa verbindet, die einzige Zukunft für dieselben. Obwohl die Trace dieser Eisenbahnverbindung noch nicht endgiltig festgestellt ist, so ist doch anzunehmen, dass dieselbe in der Nähe von Kirin von der im Baue begriffenen ostchinesischen Strecke der transsibirischen Eisenbahn abzweigen, entlang des Liaofflusses die chinesische Mandchurei und die Provinz Schengking von Nordosten nach Südwesten durchqueren und über Newchwang, dem einzigen und sehr wichtigen Vertragshafen Nordost-Chinas, entweder quer durch die Halbinsel Liautung oder längs der Küste derselben nach Port-Arthur und Talienwan führen wird. Da diese Linie wahrscheinlich am linken Ufer des vorgenannten Flusses,

inmitten der an letzteren heranreichenden, sanften Abhänge des Gebirgslandes von Liautung erbaut werden wird, kann eine Uebersetzung des Liaofflusses vermieden werden, und dürfte diese Strecke kaum irgend welchen grösseren technischen Schwierigkeiten begegnen. Solche wird die in Rede stehende Eisenbahnlinie erst in ihrer Endstrecke zwischen Newchwang und Port-Arthur zu überwinden haben, wo sie das bis zu 600 m ansteigende Gebirge der Halbinsel Liautung passiren muss. In der Luftlinie misst die Strecke Kirin—Newchwang—Port-Arthur gegen 700 km, und wird der Bau derselben seinen wichtigsten



Stützpunkt in dem oben erwähnten Vertragshafen Newchwang finden, woselbst auch die russische Bahnverwaltung bereits ausgedehnte Terrains erworben hat, um auf denselben Werkstätten, Magazine u. dgl. für den Bahnbau zu errichten.

Die künftige Bedeutung Newchwangs wird aber noch durch den Umstand erhöht, dass es auch der Endpunkt der chinesischen Staatsbahnlinie Peking—Tientsin—Shanhaikuan—Newchwang ist, von welcher nur die Strecke zwischen den beiden letztgenannten Stationen (ca. 300 km) der Erbauung harren. Gelangt auch die grosse Eisenbahnlinie Hankau—Peking, deren Concession vor Kurzem ein belgisches Syndicat, wie verlautet, die Société Générale pour la favorisation de l'industrie Belge, erhielt, zur Ver-

wirklichung, so wäre dadurch nicht nur eine Verbindung des Jangtsethales und Mittelchinas mit Nordchina und Russisch-Ostasien, sondern auch durch Vermittlung der vorbesprochenen Eisenbahnlinie Kirin—Port-Arthur mit Russland und dem übrigen Europa geschaffen.

Was die neue englische Flottenstation Weihawei anlangt, eröffnen sich doch bei näherer Betrachtung der territorischen Verhältnisse dieser Flottenstation wenig günstige Aussichten für den Bau von Eisenbahnen in diesem nordöstlichen Winkel der Halbinsel Schantung, in welchem Weihawei gelegen ist. Zerklüftetes, kahles, theilweise eine Höhe bis zu 900 m erreichendes Gebirge schließen diesen Hafen ringsum von der Landseite ein und gestalten ihn zu einem äusserst geschützten und leicht zu vertheidigenden Stützpunkte einer Kriegsflotte, ohne dass er jedoch geeignet wäre, auch ein wichtiger Handelsplatz für den Verkehr mit dem Inneren des Landes zu werden. Einen solchen aus Weihawei zu schaffen, gelang auch Japan nicht, welches diesen Hafen nahezu drei Jahre besetzt hielt und keine Bemühungen scheute, auch dort seine commerciellen Interessen zu fördern. Anders wäre es, wenn es England gelänge, in der Nähe Weihawis ergiebige Kohlenminen oder andere Minerallager zu finden, an welchen die Halbinsel Schantung keineswegs arm ist. In diesem Falle wäre die Erbauung von Montanbahnen unerlässlich, um diese Mineralschätze nach Weihawei zu verfrachten.

Dieser, schon von dem bekannten deutschen Geologen Baron von Richthofen erforschte Mineralreichtum Schantungs dürfte auch im deutschen Schutzgebiete von Kiautschau der unmittelbarste Anlass zur Erbauung von Eisenbahnen sein. Die bekanntesten und auch heute noch von den Chinesen in primitivster Art ausgebeuteten Kohlenminen Schantungs befinden sich theils in Weihsien und Pouschau im nordwestlichen Theile dieser Halbinsel, theils bei Itschau im südlichen Theile derselben. Sofern daher im Laufe der genauen geologischen Untersuchungen, welcher Schantung binnen kürzester Zeit seitens deutscher Berg-Ingenieure unterworfen wird, nicht größere und dem deutschen Schutzgebiete näher gelegene Kohlenfelder entdeckt werden, wird zunächst eine Eisenbahnverbindung Kiautschaus mit den oben genannten drei Städten Schantungs in's Auge zu fassen sein. Zu diesem Zwecke dürfte sich am besten die Erbauung einer Eisenbahnlinie empfehlen, welche von Tsintau, dem gegenwärtigen Hauptquartiere der deutschen Truppen und dem Sitze der kaiserlichen Verwaltung des deutschen Schutzgebietes, um die Bucht von Kiautschau herum nach letztgenannter Stadt, von dort nach Weihsien und mit nördlicher Umgehung der zwischen Weihsien und Paoschau sich erstreckenden Gebirgszüge nach Paoschau führen würde. Die Gesamtlänge dieser Strecke, der Luftlinie nach gemessen, beträgt kaum 500 km, und dürfte deren Bau mit Ausnahme der Strecke zwischen Weihsien und Paoschau kaum ernstlichen technischen Schwierigkeiten begegnen. Die reichen Kohlenminen von Weihsien und Paoschau, die ausserordentliche Fruchtbarkeit und dichte Bevölkerung dieser Gegenden, nicht minder das Fehlen bedeutender Wasserstraßen, dürften dieser Linie unbedingt eine gewisse Rentabilität sichern. Von Paoschau kann diese Eisenbahnlinie leicht nach Tschinaufu, der Hauptstadt der Provinz Schantung, und zum nahegelegenen Kaisercanale fortgesetzt werden, welcher Tientsin mit Chinkiang, Nordchina mit dem unteren Jangtsethale, verbindet. Der schlechte Zustand, in welchem sich gegenwärtig der vorgenannte Kaisercanal in Folge gänzlicher Vernachlässigung seitens der chinesischen Regierung befindet, und welcher vielfach nur bei Hochwasser Dschunken geringsten Tiefganges die Passage gestattet, hat seit Längerem schon Anlass zur Projectirung einer Eisenbahnlinie Tientsin—Chinkiang gegeben. Zeitungsnachrichten zu Folge ist die diesbezügliche Concession seitens der chinesischen Regierung einem reichen chinesischen Capitalisten ertheilt worden, hinter welchem ein amerikanisches Syndicat sich verbergen soll. Aus dem Umstande, dass gegen die Ertheilung einer solchen Concession — denselben Nachrichten zu Folge — seitens Deutschlands Einspruch erhoben wurde, ist zu schließen, dass letzteres schon jetzt bedacht ist, die Erbauung und den Betrieb dieser Eisen-

bahnlinie sich selbst vorzubehalten. Dies ist auch vollkommen erklärlich, wenn man in Erwägung zieht, dass durch eine solche Eisenbahnlinie das deutsche Schutzgebiet von Kiautschau nicht nur mit dem nördlichen Vertragshafen Tientsin, welches neben einem englischen und französischen Settlement auch ein deutsches besitzt und das Centrum steigender deutscher Handelsinteressen ist, sondern auch durch Vermittlung der nördlichen chinesischen Staatsbahnen und der sibirischen Eisenbahn mit Europa in Verbindung gesetzt wird. Abgesehen davon, unterliegt es aber keinem Zweifel, dass eine Eisenbahnlinie Tientsin—Tschinaufu—Kiautschau, eventuell eine Fortsetzung derselben von Tschinaufu nach Chinkiang und Shanghai leicht geeignet ist, der bereits im Baue begriffenen und viel längeren Linie Peking—Hankau eine empfindliche Concurrenz zu bereiten und einen namhaften Theil der vom Norden nach dem Süden Chinas und umgekehrt zu verfrachtenden Waaren nach Kiautschau zu lenken, welcher nach entsprechendem Ausbaue seines Hafens für alle Seeschiffe beliebigen Tiefganges zugänglich und leicht zum Ausgangspunkte von directen Schifffahrtslinien nach Europa, Japan, Australien und Amerika gemacht werden kann. Die projectirte Linie von Kiautschau nach Itschau würde lediglich der Aufschließung des daselbst befindlichen Kohlenbeckens dienen und könnte erst durch eine entsprechende Verlängerung nach Chinkiang eine kürzere Eisenbahnverbindung des deutschen Schutzgebietes mit dem unteren Jangtsethale und Shanghai herstellen, als dies mittelst der Linie Tschinaufu—Chinkiang möglich ist. Die Länge der gesamten Strecke Tientsin—Tschinaufu—Chinkiang wird, der Luftlinie nach gemessen, auf ca. 800 km geschätzt, und dürfte der Bau derselben die größten technischen Schwierigkeiten sowohl in der Uebersetzung des Hoanghofusses, welcher einen sehr unregelmäßigen Lauf und ein ausgedehntes Inundationsgebiet besitzt, als insbesondere in der Passirung zahlreicher Wasserläufe, Seen und Moräste finden, welche sich zwischen Tschinaufu und Chinkiang ausdehnen und zum grössten Theile die ungünstigen Schifffahrtsverhältnisse auf dem Kaisercanale verschuldet haben. Die Trace der Linie ist genau durch den Lauf der vorgenannten Wasserstraße vorgezeichnet.

Am wenigsten greifbare Formen hat bisher die Erbauung von Eisenbahnen im französischen Schutzgebiete von Kuangtschau, sowie in der Erweiterung der englischen Colonie Hongkong auf dem gegenüberliegenden chinesischen Festlande angenommen, ein Umstand, welcher hauptsächlich damit zu entschuldigen ist, dass die Besetzung dieser Gebiete erst in allerjüngster Zeit erfolgte. Das erstgenannte französische Schutzgebiet umfasst die Mündung des Matzéflusses, welcher sich in dem nordöstlichen Winkel, den die Halbinsel Leichau mit dem Festlande bildet, in das südliche chinesische Meer ergiesst. Dadurch, dass der Mündung dieses Flusses mehrere Inseln, insbesondere jene von Tau-hai vorgelagert sind, ist zwischen derselben und dem Festlande ein natürlicher und geschützter Hafen geschaffen, an dessen Nordseite das Fort Soukiho und die ca. 6000 Einwohner zählende Stadt Kuangtschau gelegen sind. Da die Politik Frankreichs in Südwestchina hauptsächlich darauf hinzielt, den mächtigen Handelsverkehr, welcher sich auf dem Westflusse von und nach Canton und der englischen Colonie Hongkong abwickelt, nach seinen eigenen Besitzungen abzulenken und zu diesem Zwecke auch schon die Concession für eine Eisenbahnlinie von der chinesisch-tongkinesischen Grenze bei Langson nach Nauningfu erwirkt hat, so ist es nicht ausgeschlossen, dass es die Verwirklichung dieser Politik nicht auch von Kuangtschau anstrebt. Ein Schienenstrang von ca. 300 km Länge würde genügen, Kuangtschau mit dem nördlich nächstgelegenen, wichtigen Vertragshafen Wutschau am Westflusse zu verbinden und eventuell auch die kürzeste, directe Fortsetzung der projectirten Linie Hankau—Westfluss, deren Trace gegenwärtig noch jedweder Festsetzung oder Erforschung entbehrt, zum südlichen chinesischen Meere zu bilden. Immerhin dürfte jedoch die Erbauung einer Linie von Wutschau nach Kuangtschau nicht frei von technischen Schwierigkeiten sein, da sie die zwischen den beiden Städten sich erstreckenden Gebirge senkrecht zu deren Höhenzüge durchqueren müsste. Mit Rücksicht

hierauf ist es sehr zweifelhaft, ob die Weiterverfrachtung der in Wutschau auf dem Westflusse oder auf der künftigen Eisenbahnlinie Hankau—Canton ankommenden Waaren mittelst Bahn nach Kuangtschau billiger zu stehen kommen würde, als bisher mittelst Schiff via Canton nach Hongkong.

Dieser Vortheil der Billigkeit der Seefracht über jene mittelst Eisenbahn, hat auch bisher die Verwirklichung des Bahnprojectes Hongkong—Canton verhindert, welches gleichwohl seit der Einverleibung der Hongkong gegenüberliegenden Land-

strecke des chinesischen Festlandes (Kowloon) neuerdings in den Vordergrund der Aufmerksamkeit tritt. Der Hauptwerth der vorgenannten Eisenbahnlinien würde lediglich in der strategischen Bedeutung derselben liegen, welche gerade in jenem Gebiete Südwestchinas, woselbst die Machtsphäre Großbritanniens stets näher jener Frankreichs rückt, von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Shanghai, 15. August 1898.

Elektrische Eisenbahn Brighton-Rottingdean.

Eine der eigenartigsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Kleinbahnen ist unstreitig die elektrische Eisenbahn, welche das berühmte englische Seebad Brighton mit dem 5 km östlich davon gelegenen Dorfe Rottingdean verbindet („The Brighton and Rottingdean Seashore Electric Tramroad“), eine Eisenbahn, deren Waggonen je nach den Gezeiten bald über trockene Schienen, bald durch die brandende Meeresfluth fahren. Bei Niedrigwasser liegt das Geleise etwa 1 m über dem Meeresspiegel, bei Hochfluth spült die See 4—4.5 m über die Schienen; nicht mit Unrecht sagt ein englisches Witzwort, man könne jetzt in Brighton alle Annehmlichkeiten einer Seereise genießen — „without the discomfort of seasickness“.

Magnus Volk, der Eigenthümer der schon seit dem Jahre 1883 bestehenden elektrischen Bahn in Brighton, erhielt im Jahre 1893 vom Parlamente die Concession für diese Linie, und unter seiner Leitung wurde der Bau durchgeführt. Die Küste stürzt längs der in Betracht kommenden Strecke steil ab; wollte man die directe Verbindung zwischen Brighton und Rottingdean herstellen, so musste die Trace über die Kreideklippen gelegt werden, falls man es nicht vorzog, das Vorufer, den am Fusse der Klippen vorgelagerten Strand, zu wählen, bei welcher Linienführung sich jedoch die grosse Schwierigkeit ergab, die Bahn derart auszustatten, dass sie auch zur Zeit der täglich zweimaligen Ueberfluthung des Vorufers betriebsfähig bliebe. Magnus Volk und seine Mitarbeiter schreckten vor dieser Aufgabe nicht zurück, und so entstand die merkwürdige Eisenbahn Brighton—Rottingdean.

In vielen Fachblättern erschienen ausführliche Beschreibungen*) dieses auch in unserer „Zeitschrift“ (1896, S. 188 und 1897, S. 269) flüchtig erwähnten Verkehrsmittels; wir wollen uns deshalb darauf beschränken, nebst Angabe der wichtigsten Daten, welche wir größtentheils directen freundlichen Mittheilungen Mr. Volk's verdanken, einige Bilder zu bringen, die geeignet sind, die Eigenartigkeit der Bahn in anschaulicher Weise darzustellen, und vielleicht einiges Interesse erwecken werden.

Entsprechend den ungewöhnlichen Anforderungen, welche in Folge der Wahl der Trace an den Motorwagen

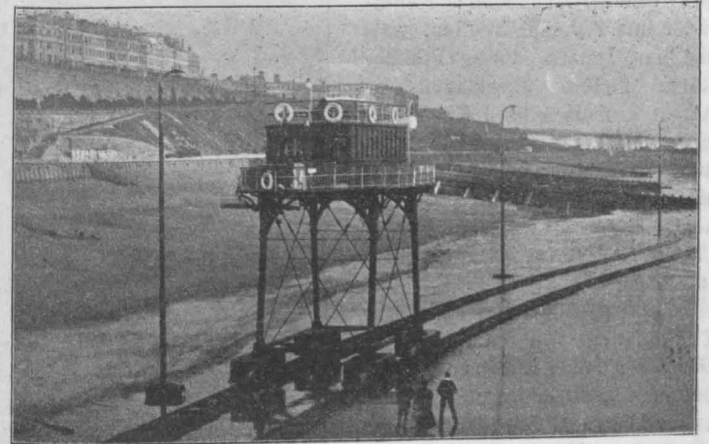


Fig. 1. Ansicht der Bahn zur Zeit der Ebbe.

gestellt werden mussten, erhielt dieser eine ganz sonderbare Gestalt; er besteht aus einer ursprünglich 7.32 m, heute, nachdem in Folge einer schweren Beschädigung des Fahrzeuges durch Unwetter eine Reconstruction durchgeführt wurde, 8 m über Schienenhöhe liegenden Plattform, auf welcher sich die Maschinen und Controlapparate, sowie der Raum für die Passagiere befinden, vier, unter einander versteiften, röhrenförmigen Stahlsäulen von 0.28 m Durchmesser und vier schneepflugartig gebauten Fahrgestellen — bogie-trucks, — deren jedes auf vier Rädern von 0.838 m



Fig. 2. Zur Zeit der Fluth.

(Nach einer Photographie von Thos. Donovan, Brighton.)

*) „Electrical Review“, London 1896, S. 701; „The Engineer“, London 1896, II. S. 570; „Engineering“, London, 1896, II. S. 711; „Street Railway Journal“, New-York, 1896, S. 302; „Street Railway Review“, Chicago 1896, S. 748 u. A. m.

Durchmesser ruht. Das Deck ist 13·7 m lang, 6·7 m breit, trägt einen geräumigen, elegant eingerichteten Salon und bietet Platz für 150 Personen; das Gewicht des Wagens beträgt etwa 60 t. Der elektrische Strom von 600 V Spannung wird durch Luftleitung und Contactrollen den Elektromotoren zugeführt, die sich über den röhrenförmigen Ständern befinden; Kegelfeder und stehende Wellen, welche im Innern dieser Ständer Raum finden, übertragen die Arbeit auf die Achsen der Treibräder. Bei Eröffnung der Bahn war das Fahrzeug mit zwei Motoren à 25 PS ausgerüstet, heute besitzt es deren vier (Type G E 800 General Electric Co.).

Das Geleise besteht aus 4 Schienen von ca. 27 kg/m Gewicht; die Entfernung der beiden Aussenschienen von einander beträgt 5·486 m — so gross gewählt zur Erreichung der Stabilität bei stürmischem Wetter — jene der Innenschienen von den zugehörigen Außenschienen (gleich der Spurweite der Fahrgestelle) 0·825 m. Die Schienen ruhen unter Anwendung einer Zwischenlage von Eichenholz auf Betonblöcken, welche in Entfernungen von 0·91 m angeordnet und ausnahmslos auf Fels fundirt sind. Die grösste

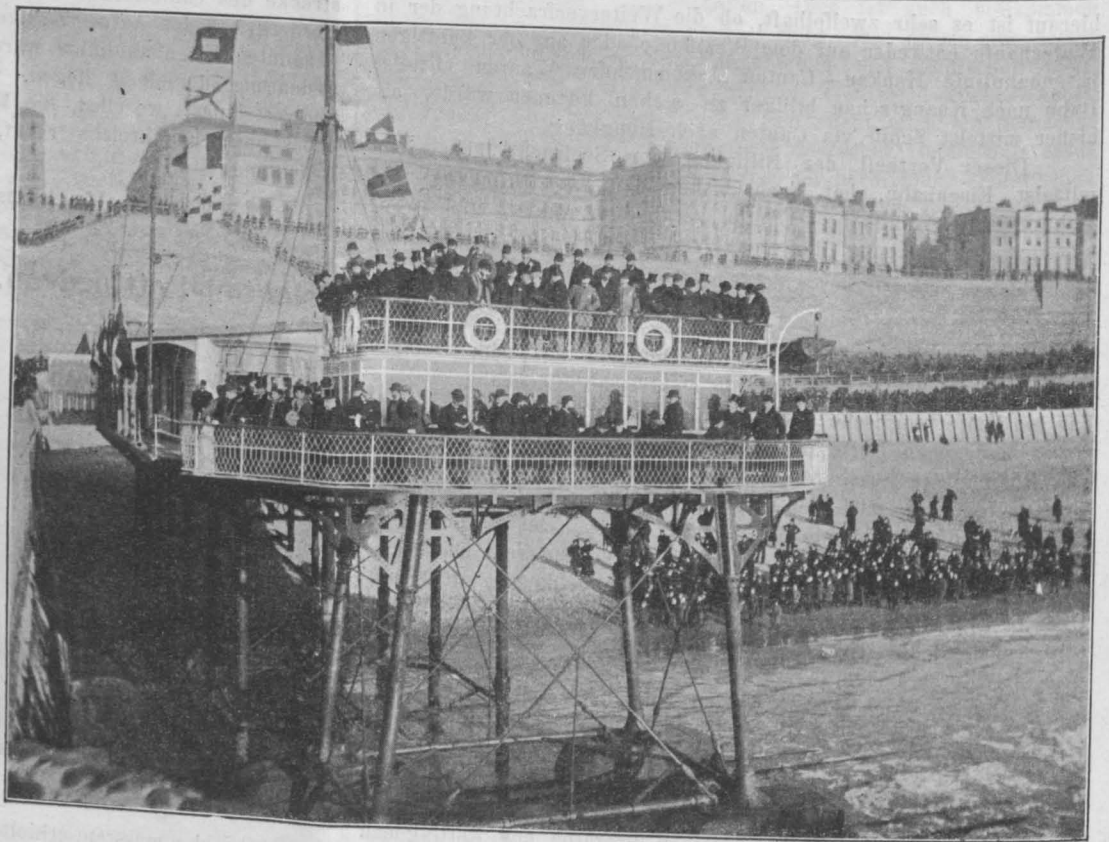


Fig. 3. Eröffnungsfahrt.

(Nach einer Photographie von Thos. Donovan, Brighton 1896.)

Steigung der Bahn ist 1 : 300, der Curvenradius 805 m, die Fahrgeschwindigkeit 10—12 km/h.

Der Bau dauerte trotz der geringen Länge der Linie

(4·8 km) 2½ Jahre, da wegen der stets wiederkehrenden Ueberfluthung der Baustelle täglich nur wenige Stunden gearbeitet werden konnte. Die Bahn wurde am 28. November 1896 durch den Bürgermeister von Brighton feierlich eröffnet; allein schon am 4. December desselben Jahres zerstörte ein heftiger Seesturm, welchem auch der seit 1825 als Promenade und Erholungsort dienende, 345 m in das Meer ragende Kettenpier zum Opfer fiel, die Landungsbrücke am westlichen Ende der neuen Eisenbahn, während gleichzeitig das Fahrzeug, wie bereits erwähnt, durch den schweren Wellengang arg beschädigt wurde. Die Gesellschaft schritt sofort zur Wiederherstellung, doch konnte die Linie erst am 20. Juli 1897 zum zweiten Male dem Verkehr übergeben werden; seither kam keinerlei Betriebsstörung vor. Die Kosten der interessanten Bahn betrugen einschliesslich der Herstellung der Landungspfeiler ca. 10.000 £ pro engl. Meile (75.000 fl. pro Kilometer), die Reconstructionsarbeiten beliefen sich auf rund 2000 £.



Fig. 4. Station in Brighton und Fahrzeug nach der Reconstruction.
(Nach einer Photographie von Thos. Donovan, Brighton 1898.)

Weitere Studien über Schienenstahl mit besonderer Berücksichtigung des basischen Martinstahles.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 26. März 1898 von Anton R. v. Dormus, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

(Fortsetzung zu Nr. 45.)

1. Chemische Zusammensetzung des Schienenstahles.

Die chemische Zusammensetzung des Stahles ist von großem Einflusse auf die Haltbarkeit der Schienen und, bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen in der Erzeugung, allein bestimmend für die Qualität derselben. Für einen bestimmten gut geleiteten Hüttenbetrieb wird die Regelung der chemischen Zusammensetzung daher das einzige Mittel abgeben, um ein Schienenmaterial von möglichster Vollkommenheit in der Qualität zu erhalten. Natürlich muss hiebei von jenen Material-Veredlungsverfahren abgesehen werden, welche bei der Schienenfabrikation noch keinen Eingang gefunden haben, weil der Anwendung derselben in diesem Falle große Hindernisse entgegenstehen. Mitbestimmend für die Qualität des Endproductes sind die Beschaffenheit der zur Verwendung gelangenden Rohmaterialien, die Art des Hüttenprocesses, ob saurer oder basischer, ob Flammofen- oder Converterprocess, die verschiedenen Modificationen, sowie auch die mehr oder weniger große Sorgfalt in der Durchführung des Processes, die Vorsicht beim Gusse der Blöcke, bei der Behandlung derselben in den Oefen und beim Auswalzen, die Form und Größe der Gussblöcke, die Temperatur, mit welcher die Walzlamellen das Fertigkaliber verlassen, die Art der Abkühlung, sowie endlich auch die Adjustirung und besonders das Richten im kalten Zustande, und es können diese Einflüsse zur Folge haben, dass Schienen verschiedener Provenienz und auch solche desselben Betriebes bei gleicher chemischer Zusammensetzung ganz erhebliche Unterschiede bei der Erprobung und Verwendung aufweisen. Einzelne der vorstehend angeführten Punkte können eine so weitgehende Beeinflussung der Materialqualität zur Folge haben, dass der Einfluss der chemischen Zusammensetzung dagegen vollständig verschwindet, und die Nichtbeachtung dieser Erscheinungen ist es vorzugsweise, welche häufig zu der Ansicht führte, dass die chemische Zusammensetzung von nebensächlichem Einflusse auf die Qualität des Schienenmaterials sei, und welche bei Vorschreibung einer bestimmten chemischen Zusammensetzung in manchen Fällen zu Misserfolgen geführt haben.

Macht man einen gut geleiteten Betrieb zur Voraussetzung, so wird derselbe mit normalen Mitteln Materialien verschiedener chemischer Zusammensetzung herstellen können, welche den vorgeschriebenen mechanischen Proben entsprechen werden. Unter diesen verschiedenen möglichen Fällen wird es aber einen geben, welcher ein Material sichert, das dem besondern Zweck am besten entsprechen wird, und die Einhaltung der chemischen Zusammensetzung dieses Materials ist es, was angestrebt werden muss. Von unwesentlichen Abweichungen muss hiebei abgesehen werden und es wäre das Augenmerk nur auf charakteristische chemische Merkmale zu richten. Die Erfahrung, dass Schienen verschiedener chemischer Zusammensetzung ein gleiches Verhalten bei der Verwendung zeigen können, widerspricht dieser Anschauung gar nicht, und ist dadurch zu erklären, dass bei der Fabrikation Einflüsse zur Geltung gekommen sind, durch welche die Verschiedenheiten in der chemischen Constitution gerade ausgeglichen wurden.

Die Ueberzeugung, dass die fremden Beimengungen die Haltbarkeit der Fluss-Stahlschienen wesentlich beeinflussen müssen, hat sich schon sehr früh Bahn gebrochen, wenngleich diese Anschauung von mancher Seite auch heute noch bestritten wird, und es sind im Laufe der Jahre, gestützt auf praktische Erfahrungen und wissenschaftliche Studien, die mannigfaltigsten Ansichten und Vorschläge aufgetaucht, welche zumeist auch auf die Härte des Materials sich bezogen haben. Die wesentlichsten Erscheinungen auf diesem Gebiete sollen im Folgenden Raum finden, weil dieselben zumeist auch heute noch das volle Interesse verdienen und zwar besonders mit Rücksicht auf den Umstand,

als die Chemie des Eisens von einer endgiltigen Lösung noch weit entfernt ist.

Von rein historischem Interesse ist die Analyse der ersten Bessemerischen, welche nach den Mittheilungen Mr. Edward Pritchard Martin im Iron and Steel Institute auf den Werken der Dowlais-Iron-Company im Jahre 1856 gewalzt wurden. Die kürzlich vorgenommene Analyse einer solchen Schiene ergab folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0·080%	Arsen	Spuren
Silicium	Spuren	Mangan	"
Schwefel	0·162%	Eisen	99·33%
Phosphor	0·428%		

Man kannte damals die ungünstigen Einflüsse des Schwefels und Phosphors noch nicht und die nichtentsprechenden Resultate der ersten Walzung waren Veranlassung, dass die Herstellung von Bessemerischen von der genannten Gesellschaft aufgegeben und erst im Jahre 1864 wieder aufgenommen wurde.

Smith hat seine Studien über die Beziehungen der chemischen Zusammensetzung zu den physikalischen Eigenschaften des Flussstahles und der Schiendauer der Institution of Civil Engineers 1874/5 mitgetheilt, wobei er für weichen Schienenstahl mit einem Kohlenstoffgehalte von nicht über 0·30% eintrat, ohne den Einfluss der anderen Beimengungen einer Erörterung zu unterziehen. Gestützt auf die Erfahrung, dass weiche Schienen ungünstige Betriebsergebnisse liefern, hat die North Eastern Railway Company entgegen dieser Anempfehlung für ihr Schienenmaterial einen Kohlenstoffgehalt von 0·45—0·50% vorgeschrieben.

In Folge zahlreicher Schienenbrüche auf den Linien der Pennsylvania-Bahn im strengen Winter 1876/7 (P. R. v. Tunnor, Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten 1879) wurde der Chemiker Dr. C. B. Dudley von dieser Gesellschaft beauftragt, durch Untersuchung der chemischen und physikalischen Eigenschaften guter und schlechter Schienen die Ursachen dieser Erscheinung zu ergründen, um auf diesem Wege die Herstellung guter Schienen zu sichern. Dudley untersuchte 25 Stück von sieben verschiedenen Firmen gelieferte Schienen, von welchen einige im Betriebe gebrochen oder zerdrückt waren, wogegen andere einen langen und angestrengten Dienst ausgehalten hatten, und gelangte auf Grund seiner Studien zu dem Resultate, dass gute Schienen weniger und schlechte mehr als 1% fremder Bestandtheile enthalten. Dementsprechend wurde in den Lieferbedingungen der Pennsylvania-Bahn die Bestimmung aufgenommen, dass das Schienenmaterial der folgenden chemischen Zusammensetzung zu entsprechen habe:

Kohlenstoff	0·25—0·35%
Mangan	0·40—0·30%
Phosphor im Maximum	0·10%
Silicium	0·04%

Nach Dudley entsprechen die Oberflächen der Schienen und Radreifen Zahnstangen und Getrieben mit sehr kleinen und unregelmäßigen Zähnen, welche beim harten Stahl abgebrochen, beim weichen hingegen nur umgelegt werden. In letzterem Falle erleiden diese Zähne nur Formveränderungen, ja es können dieselben unter Umständen sich auch wieder ganz aufrichten und aus diesen Gründen sei anzunehmen, dass weiche Schienen eine geringere Abnützung zeigen werden. Die von Dudley aufgestellte Formel war zahlreichen Angriffen ausgesetzt und es ist Thatsache, dass die nach derselben hergestellten Schienen den von manchen Seiten gehegten Erwartungen nicht entsprochen haben.

Gruner sagt in seiner Abhandlung: „De la nature de l'acier le plus convenable pour les rails“ (Annales des mines, 1881) in Frankreich sei allgemein die Ansicht verbreitet, dass härtere Schienen weniger dem Verschleiß ausgesetzt seien, als weiche und dass dort Schienen mit Bruchfestigkeiten bis zu 83 kg per Quadratmillimeter in Verwendung stehen, wobei eine Schlagprobe mit einem Momente von 900 kg/m auf 1.0 m Stützweite als Vorschrift gelte. Er könne sich der Ansicht Dudley's, dass harte Schienen mehr verschleifen, nur insofern anschließen, als damit ein Stahl gemeint sei, dessen Härte nicht durch Kohlenstoff, sondern durch andere Beimengungen hervorgerufen werde, welcher letzterer Stahl auch brüchiger sei. Wird jedoch reiner Stahl verwendet, bei welchem die Härte nur durch Kohlenstoff hervorgerufen wurde, so könne man auch härtere Schienen verwenden, weil dieselben genügend zäh seien. Als Hauptgrund des Schienenverschleißes gibt Gruner die durch die atmosphärische Luft bewirkte Oxydation an, die um so schneller vor sich gehe, je mehr fremde Elemente und besonders je mehr Mangan der Stahl enthalte.

M. Pourcel (Stahl und Eisen, 1883) kann sich der Auffassung Dudley's nur insofern anschließen, als nach seiner Ansicht die Elemente Phosphor, Silicium und Schwefel auf ein absolutes Minimum zu reduciren seien. Im August des Jahres 1881 gelangte er in den Besitz alter Schienen, welche auf sieben verschiedenen deutschen Hüttenwerken hergestellt waren. Diese Schienen, welche der Formel von Dudley entsprechen, wurden in 2—7 Jahren vollkommen verschliffen. Die Analysen derselben sind in Tabelle II enthalten.

Tabelle II.

Hütte	Mangan %	Kohlenstoff %	Silicium %	Schwefel %	Phosphor %
Phönix	0.373	0.490	0.093	0.034	0.102
Krupp	0.373	0.323	0.189	0.036	0.146
Bochum	0.240	0.200	0.116	0.026	0.067
Union Dortmund	0.240	0.284	0.046	0.039	0.239
G. H. Hütte	0.486	0.382	0.140	0.039	0.080
Osnabrück	0.586	0.170	0.466	0.045	0.174
Hösch	0.453	0.330	0.293	0.038	0.119

Nach Pourcel sichert ein höherer Mangangehalt des Stahles Schienen, welche gut walzbar sind und wenig verschleifen, indem ein höherer Mangangehalt die Eigenschaft besitzt, den Kohlenstoff in der chemisch gebundenen Form zu bewahren. Wenn der Stahl dicht ist, werden harte Schienen weniger als weiche verschleifen. Stahlschienen mit einem höheren Mangangehalte geben gute Schlagproben, sowie auch entsprechende Dehnungswerthe bei der Zerreißprobe und es haben solche Schienen auf verkehrreichen Strecken sich gut bewährt.

J. G. Snelus (Stahl und Eisen, 1883) verlangt für dauerhafte und gute Schienen in erster Linie einen dichten, von Porosität und Schwammigkeit freien Gussblock, welcher in dieser Beziehung nach der Formel von Dudley nicht zu erreichen sei. Um dichte Blöcke zu erhalten, müsste der Kohlenstoff-, Mangan- oder Siliciumgehalt erhöht werden. Ein höherer Mangangehalt sei in jeder Beziehung von Vortheil, jedoch theuer, daher damit sparsam umgegangen werde. Alle Gründe sprechen für einen geringen Phosphorgehalt. Es unterliege keinem Zweifel, dass dieses Element, selbst in geringen Mengen vorhanden, sehr verberblich wirke und alle Versuche, die schädlichen Einflüsse desselben durch einen geringen Kohlenstoffgehalt zu verdecken, wie dieses z. B. in Terre-Noire (Kohlenstoff 0.15% und Phosphor bis zu 0.25%) geschehen ist, haben zu ungünstigen Ergebnissen im Eisenbahnbetriebe geführt. Wenn der Siliciumgehalt über 0.2% steigt, so müsse der Kohlenstoffgehalt unter 0.35% ermäßigt werden, da sonst brüchige Schienen erhalten werden. Wohlbekannte englische Ingenieure geben folgende Zusammensetzung als Fabrikationsvorschrift:

Kohlenstoff	0.30—0.45%
Silicium	0.06%
Phosphor	0.06%
Schwefel	0.06%

Neben diesen Stoffen dürfen gute Schienen nur noch Mangan und Eisen enthalten. Snelus hat mehr als eine halbe Million Tonnen solcher Schienen hergestellt, es sollen dieselben sehr zäh sein und sich gut im Betriebe bewähren. Er sagt, man brauche einen Schienenstahl, der in manchen Eigenschaften einem guten Schneidestahl gleich ist. Ein gutes Messer bewahrt die Schneide, ohne einerseits spröde zu sein, andererseits sich umzubiegen, und so ist für Schienen ein Stahl wünschenswerth, dessen zahnartigen Unebenheiten, wie sie Dr. Dudley beschreibt, weder abgebrochen noch abgequetscht werden können. Nach Snelus hätte der Fabrikant auf folgende chemische Zusammensetzung des Schienenstahles hinzuwirken:

Kohlenstoff	0.35%
Silicium	0.10%
Phosphor, nicht über	0.075%
Mangan	0.75%

M. Couard, Ober-Inspector der Paris-Lyon-Méditerranée-Co. (Revue générale des chemins de fer 1883, 1884 und 1889) theilt mit, dass härtere Schienen, d. h. solche mit mehr fremden Beimengungen des Stahles, und dass besonders Schienen mit mehr Kohlenstoff widerstandsfähiger gegen Bruch und Abnutzung seien, indem es auch härtere Schienen gebe, welche ein ausreichendes Maß von Zähigkeit besitzen. Eine Schiene sei um so widerstandsfähiger und von um so längerer Gebrauchsdauer, je weniger Durchbiegungen sie erleide und je dichter der Stahl ist, und aus diesen Gründen seien härtere Schienen vorzuziehen. Nach Couard haben Bessemer- mehr als Martinschienen sich bewährt und er führt dieses auf den Mangel an Silicium in letzterem Material zurück.

C. P. Sandberg (Stahl und Eisen, 1883, 1886 und 1889) ist im Allgemeinen nicht für die Vorschreibung einer chemischen Zusammensetzung des Stahlmaterials, da verschiedene Bezirke gleich gute Schienen mit verschiedener chemischer Zusammensetzung liefern können. Die Dichte des Stahlgusses sei ein unbedingtes Erfordernis, doch könne dieselbe mit dem von Dudley vorgeschriebenen Siliciumgehalte von 0.04% nicht erreicht werden. Um diese Forderung zu erfüllen, sei ein Mindestgehalt von 0.10% Silicium erforderlich. Derselbe sichert gesunde Gussblöcke, gute Fallproben und geringe Schienenabnutzungen. Bei geringem Gehalte des Stahles an Phosphor und Silicium könne der Kohlenstoffgehalt bis auf 0.5% gesteigert werden, doch empfiehlt es sich, nicht über 0.3% zu gehen, wenn der Phosphorgehalt das Maß von 0.1% erreicht, und besonders dann nicht, wenn das Schienenmaterial für kältere Länder bestimmt ist. Ein höherer Mangangehalt sei gut, jedoch nicht unbedingt erforderlich. Mangan bilde einen theueren Bestandtheil und es genüge ein Gehalt von 0.5%, um einen dichten und gut walzbaren Stahl zu sichern. Nach Sandberg sind Schienen von der chemischen Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0.30%
Silicium	0.10—0.25%
Phosphor	0.10%
Schwefel	0.05%
Mangan	0.40—0.50%

dicht und es besitzen dieselben einen ausreichenden Widerstand gegen Bruch und Abnutzung. Sandberg ist nicht für härteres Schienenmaterial, doch glaubt er, dass mit Rücksicht auf bessere Abnutzungsverhältnisse der Uebergang zu härterem Materiale bei schwereren Profilen (über 30 kg Metergewicht) sich werde vollziehen lassen, weil durch die Fortschritte in der Fabrikation den höheren Anforderungen entsprochen werden könne. In Amerika glaubt man die Erfahrung gemacht zu haben, dass ein hoher Schienenkopf mit Rücksicht auf den Verschleiß sich nicht gut bewähre, weil in Folge der dort üblichen schnellen Walzen that-

sächlich nur der der Schienenoberfläche zunächst gelegene Theil hart, der Innentheil hingegen weich werde, und man ist aus diesem Grunde an manchen Orten bis zu einem Kohlenstoffgehalte von 0.70% gegangen.

Nach Sandberg ist ein so hoher Kohlenstoffgehalt des Schienenstahles nur dann zulässig, wenn, wie dieses in Amerika der Fall ist, die Schienen nicht kalt, sondern warm gerichtet, d. h. noch vor dem Erkalten gerade gerichtet werden.

Prof. L. v. Tetmajer (Schweizerische Bauzeitung, 1884 und 1897) vertritt die Ansicht, dass man die chemische Zusammensetzung des Schienenstahles dem Gutdünken der Hütten-techniker überlassen solle, weil man in den mechanischen Proben hinreichenden Schutz gegen Lieferung brüchigen Materials besitze und weil ferner mit Rücksicht auf den Umstand, dass Silicium und Kohlenstoff bis zu einem gewissen Grade sich ersetzen können und der schädliche Einfluss des Phosphors vom gleichzeitigen Gehalte an Kohlenstoff und Silicium abhängig ist, Materialien verschiedener chemischer Zusammensetzung gleiche Resultate bei der Verwendung ergeben können. Brüchigkeit bei Eintritt kalter Witterung werde durch das gleichzeitige Vorhandensein relativ erheblicher Mengen von Kohlenstoff und Phosphor hervorgerufen. Andererseits neige der kohlenstoffarme, mehr oder weniger phosphorreiche Siliciumstahl neben Querbrüchigkeit in unzweideutiger Weise zu Längsspaltungen, während der reine mit Mangan gedichtete Kohlenstoffstahl selbst in harten Marken (0.4 bis 0.52% Kohlenstoff) und extremen klimatischen Verhältnissen weder Brüchigkeit noch Tendenz zu Spaltungen, Abblättern u. s. w. zeige. Der schädliche Einfluss fremder Beimengungen des Schienenstahles, und zwar besonders jene des Phosphors und Siliciums, wäre durch obere Grenzen für diese Elemente einzuengen.

Central-Director Haarmann in Osnabrück (Stahl und Eisen, 1882 und „Der Bessemer- und Thomasstahl in seiner Bedeutung als Schienenmaterial“) tritt für die Verwendung eines härteren in directem Prozesse erhaltenen Bessemerstahles ein, welcher ein dichtes Schienenmaterial von großer Gleichförmigkeit in der Structur sichern soll. Es sei nur in sehr beschränktem Maße zulässig, die Qualität des Stahles aus dem Gehalte desselben an Kohlenstoff, Silicium, Mangan und Phosphor ableiten zu wollen. Ein mäßiger Siliciumgehalt sei von Vortheil, doch müsse man wohl unterscheiden zwischen einem Kohlenstoff- und Siliciumgehalte, welcher während der ganzen Dauer des Processes zugegen war, und jenem, welcher am Schlusse des Processes zugesetzt wird. Ersterer gehe jedenfalls Verbindungen ein, welche von Vortheil für die Haltbarkeit des Schienenmaterials sind, und verweist Haarmann, um dieses zu begründen, auf die große Härte des Schleifmittels Carborundum, welches der chemischen Formel Si C entspreche.

Der auf den russischen Bahnen von Jahr zu Jahr sich mehrende Verschleiß an Schienen in Folge Bruch und Abnutzung hat den „Kaiserl. technischen Verein in St. Petersburg“ veranlasst, durch Erprobung von dem Betriebe entnommenen Schienen die Ursache dieser Erscheinung zu ergründen, und es hat Prof. Belelubsky in der „Riga'schen Industrie-Zeitung“ vom Jahre 1886 über diese Arbeiten berichtet. Es wurden 107 Stück Schienen von 40 verschiedenen russischen Bahnen eingehend erprobt und auf Grund der erhaltenen Resultate gelangte man zu folgenden Schlüssen:

1. Die besten Schienen haben einen gewissen Härtegrad, welcher denjenigen von untauglichen und brüchigen Schienen übersteigt.

2. Die besten Schienen geben kleinere Durchbiegungen beim ersten Schlag des Fallbärs, größere Zugfestigkeiten (im Mittel 65 kg per Quadratmillimeter), kleinere Dehnungen (circa 19%) und kleinere Contractionen (circa 35–40%).

3. Beste Schienen enthalten mehr Kohlenstoff (0.28%) und mehr Mangan (0.67%) als brüchige und weniger Mangan als abgenützte Schienen. Man beobachtete ferner, dass bei guten Schienen ein gewisses Verhältnis zwischen Mangan und Kohlenstoff und ebenso zwischen Silicium und Phosphor von Vortheil sei.

Ober-Ingenieur Bricka hebt in seinem Berichte auf dem III. Internationalen Eisenbahn-Congresse zu Paris 1889 hervor, dass aus dem ihm zur Verfügung gestellten Materiale hervorgehe, dass härteres Schienenmaterial widerstandsfähiger gegen Abnutzung sei, ohne dass bei gutem Material von größerer Härte Bruchgefahr zu befürchten sei.

Auf dem gleichen Congresse hat Werchowsky folgende in Tabelle III verzeichnete Durchschnittszahlen für die chemische Zusammensetzung verschiedener Stahlschienen angegeben:

Tabelle III.

Benennung	Kohlenstoff	Mangan	Silicium	Phosphor	Zugfestigkeit kg per mm ²	Dehnung %	Contraction %
	Percent						
Beste Schienen . .	0.28	0.67	0.24	0.11	66.2	19	36
Gute Schienen . .	0.28	0.60	0.15	0.11	64.5	19	43
Spröde Schienen	0.25	0.54	0.11	0.18	59.8	20	47
Weiche Schienen .	0.21	0.74	0.05	0.19	51.9	20	53
Russische Schienen	0.22	0.53	0.11	0.18	56.7	19	45
Deutsche Schienen	0.25	0.52	0.16	0.12	61.4	19	44
Englische u. fran- zösische Schienen	0.36	0.61	0.11	0.09	66.2	18	40

Regierungsrath Ast bespricht in seinem Berichte auf dem Internationalen Eisenbahn-Congresse zu Petersburg im Jahre 1892 die auffällige Erscheinung, dass, bei gleichen Bruchfestigkeiten des Materials und bei gleichen Anlage- und Betriebsverhältnissen der Bahn, die um 13% schwereren Stahlschienen der Nordbahn späterer Erzeugung eine höhere Bruchzahl und größere Abnutzungen aufweisen, als die leichteren Schienen älterer Erzeugung, und führt diese Thatsache auf die größeren Materialungleichmäßigkeiten der schweren Schienen zurück. Mit Rücksicht auf die Wechselwirkung von Schiene und Rad wird ein Schienenmaterial mit 70 kg als obere Grenze für die Bruchfestigkeit empfohlen, wobei möglichste Gleichförmigkeit in der Gefügebildung zu fordern wäre. Dabei sei es gewiss, dass auf die Qualität des Schienenmaterials nicht allein dessen absolute Festigkeit und Dehnung, sondern insbesondere die chemische Zusammensetzung von Einfluss sei, doch scheine es nicht so sehr auf die absoluten Mengen, als vielmehr auf das verhältnismäßig gleichzeitige Vorhandensein der Elemente Kohlenstoff, Mangan, Silicium und Phosphor anzukommen.

Nach Ministerialrath Stanné (Theorie und Praxis des Eisenbahngeleises, 1892) gibt die chemische Zusammensetzung noch keinen verlässlichen Maßstab für die Beurtheilung der Materialqualität. Das Studium der chemischen Zusammensetzung des Schienenstahles sei jedoch von großer Bedeutung, weil dieselbe schließlich doch einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität nehme. Vorläufig müsse man sich die Lieferung guter Schienen durch entsprechend strenge mechanische Proben sichern. Aus Sicherheitsrücksichten sei es nicht zweckmäßig, für Breitfußschienen ein härteres Material zu verwenden, und es habe sich ein solches von im Mittel 60–62 kg Bruchfestigkeit bei mittleren klimatischen Verhältnissen und für normale Bahnverhältnisse als entsprechend erwiesen.

P. H. Dudley (Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer 1896) macht auf das durch den Betrieb stattfindende Kalthämmern der weichen Schienen an der Lauffläche, wodurch Brüchigkeit entstehe, aufmerksam, und empfiehlt die Verwendung harter Schienen. Er hebt den Vortheil eines angemessenen Siliciumgehaltes (0.1–0.15%) hervor und will die Härte des Schienenstahles durch einen höheren Kohlenstoffgehalt gesichert wissen, wobei der Phosphorgehalt 0.06% nicht zu übersteigen hätte. Der Kohlenstoffgehalt des Stahles soll mit dem Metergewichte der Schienen steigen und kann bei einem solchen von 49 kg auch 0.75% betragen. Auf Dudley's Vorschlag wurden von mehreren amerikanischen Eisenbahn-Gesell-

schaften harte Schienen, welche der angegebenen chemischen Zusammensetzung des Materials entsprechen, vor circa fünf Jahren in Verwendung genommen und es sollen dieselben bei intensivem Betriebe ein sehr gutes Verhalten zeigen. Die von mancher Seite befürchteten Brucherscheinungen waren nicht zu bemerken.

R. Hunt (ebendasselbst) führt das oft sehr gute Verhalten älterer Schienen kleinerer Profile mit nicht selten schlechter chemischer Zusammensetzung des Materials auf das durch den mechanischen Walzprocess bedingte feinere Korn dieser Schienen zurück. Nachdem bei schwereren Schienen ein feines Korn durch den Walzprocess nicht zu erzielen sei, so müsse man ein kohlenstoffreiches, hartes Material verwenden, wobei man jedoch durch den gefährlichen Bestandtheil Phosphor beschränkt werde. Für Schienen mit einem Maximum an Phosphor in der Höhe von 0.085% empfiehlt Hunt ein Minimum an Silicium von 0.10% und einen mit dem Metergewichte der Schienen steigenden Kohlenstoffgehalt, und zwar für 35 kg schwere Schienen 0.43—0.52% Kohlenstoff und dann steigend bis 0.70% für Schienen mit einem Metergewichte von 49 kg.

Geo. B. Leighton (Railroad Gazette, 1895) hebt hervor, dass man in England große Sorgfalt auf die Herstellung von Schienen verwende und dass dieselben bei gleicher Profilgröße viel widerstandsfähiger seien, als die amerikanischen Schienen mit hohem Kohlenstoffgehalte. Die indische Regierung schreibe folgende chemische Zusammensetzung für das ihr zu liefernde Schienenmaterial vor:

Kohlenstoff	0.30—0.45%
Silicium im Maximum	0.06%
Phosphor und Arsen im Maximum	0.06%
Schwefel im Maximum	0.06%

Auf einer vor kurzer Zeit stattgefundenen Versammlung von Ingenieuren der Pennsylvania Comp. (The Engineering Review, 1896) wurde hervorgehoben, dass die in letzter Zeit verlegten harten Schienen einen großen Fortschritt in der Verbesserung der Schienenqualität bedeuten, dass in den letzten Jahren jedoch noch immer mehr Schienenbrüche vorgekommen seien, als eine gewissenhafte Bahnverwaltung zugeben könne. Der relativ hohe Phosphorgehalt des Schienenmaterials wurde allgemein als Ursache der Schienenbrüche bezeichnet und es wurde betont, dass man bei den großen Lagern geringphosphorhaltiger Erze gegenwärtig auf den von Hunt vorgeschlagenen Phosphorgehalt des Schienenstahles von im Maximum 0.085% übergehen könne.

Vorstehende, auszugsweise wiedergegebene Mittheilungen hervorragender Fachautoritäten zeigen große Verschiedenheiten in der Auffassung bezüglich der chemischen Zusammensetzung und der Härte des Schienenmaterials. Nur die schädlichen Einflüsse eines höheren Phosphorgehaltesscheinen allgemein anerkannt zu sein und es zeigt sich das Bestreben, den Gehalt des Schienenstahles an diesem Elemente möglichst herunterzudrücken. In den letzten Jahren ist auch eine Bevorzugung härterer Schienen zu bemerken, weil erkannt wurde, dass auch harter Schienenstahl in Zahlen, die Betriebssicherheit nicht gefährdenden Qualitäten hergestellt werden könne.

Sicher ist, dass für Schienen verschiedener Provenienzen und Hüttenprocesses eine einheitliche, eng begrenzte chemische Formel nicht aufgestellt werden könne. Wenn gleich wir nun heute auch nicht in der Lage sind, den Einfluss, welchen die verschiedenen Elemente auf die Qualität des Stahles nehmen, ziffermäßig bewerkthellen zu können, so ist die Art dieser Beeinflussungen doch schon genügend bekannt, um im voraus bestimmen zu können, welche Elemente vorherrschen und welche — mitunter bis auf das erreichbare Minimum — zurücktreten müssen, um ein Schienenmaterial von entsprechender Qualität zu sichern. In diesem Sinne wäre für den basischen Schienenstahl und besonders für den basischen Martinstahl folgende chemische Zusammensetzung zu empfehlen:

Phosphor im Maximum	0.08%
Silicium im Maximum	0.10%

Mangan	0.80—1.50%
Kohlenstoff	0.25—0.50%

Die gewünschte Härte des Stahles wäre vorzugsweise durch den Kohlenstoffgehalt desselben zu reguliren, u. zw. würde am besten entsprechen:

Für Breitfußschienen mit einem Metergewichte von 35 kg:

Kohlenstoff	0.35—0.40%
Bruchfestigkeit	70—75 kg/mm ²
Bruchdehnung	14—10%

Für schwere Breitfußschienen und Doppelkopfschienen:

Kohlenstoff	0.45—0.50%
Bruchfestigkeit	80—85 kg/mm ²
Bruchdehnung	12—10%

Zur Wahl dieser Zahlenreihe haben folgende Erscheinungen und Eigenschafts-Beeinflussungen geführt.

Der Phosphor macht das Flusseisen bekanntlich kaltbrüchig und es gilt dieses besonders für niedere Temperaturen, wobei der ungünstige Einfluss bei gleichbleibendem Phosphorgehalte mit dem Kohlenstoffgehalte des Flusseisens steigt. Am Schlusse des basischen Martinprocesses enthält das Stahlbad zumeist weniger als 0.02% Phosphor und es wird diese Menge durch den Phosphorgehalt des Rückkohlungs- und Desoxydationsmaterials selten über 0.03% gehoben. Eine stärkere Anreicherung kann durch Rückführung des Phosphors aus der Schlacke beim Schlussverfahren eintreten, besonders wenn die Schlacke sehr phosphorreich ist, und es wird sich daher beim basischen Martinprocess, auch wenn auf Schienenstahl gearbeitet wird, unter Umständen empfehlen, vor dem Schlussverfahren die Schlacke abzusteifen und abziehen, wie dieses an manchen Orten zu geschehen pflegt, wenn auf Qualität gearbeitet wird. Nach L. Schneider's und H. Jüptner's Untersuchungen tritt der Phosphor in zwei verschiedenen Formen im Flusseisen auf, u. zw. als Eisen- oder Manganphosphid (Fe_3P und Mn_3P_2) körnchenförmig in der Grundmasse zerstreut und in einer nicht näher bekannten Form, mehr oder weniger gleichmäßig vertheilt. Während nun letzterer Antheil des Phosphors die mechanischen Eigenschaften des Materials naturgemäß sehr stark beeinflusst, sind die von der Grundmasse umgebenen Phosphidkörnchen auf die mechanischen Eigenschaften ganz oder doch wenigstens fast ganz ohne Einfluss. Da nun die Manganphosphidkörnchen doppelt so viel Phosphor enthalten als die Körnchen des Eisenphosphids, so muss die Abscheidung des Phosphors in Form von Phosphidkörnchen durch die Gegenwart von Mangan begünstigt werden, das Mangan also der schädlichen Wirkung des Phosphors entgegenwirken. Trotz dieser günstigen Wirkung eines höheren Mangangehaltes, sollte bei Herstellung von Schienenstahl unter allen Umständen das Bestreben vorhanden sein, den Phosphorgehalt auf das erreichbare Minimum herunterzudrücken. Für diese Forderung spricht auch das starke Saigerungsbestreben des Phosphors, wodurch ganz bedeutende Abweichungen vom mittleren Phosphorgehalte des Stahles vorkommen können. Der angegebene Maximalphosphorgehalt von 0.08% hätte daher auch für den Kernstahl des oberen Blockendes zu gelten.

Ueber den Einfluss des Siliciums sind die Ansichten noch sehr getheilt und während Manche dasselbe als absolut schädliche Beimengung des Stahles bezeichnen, liegen doch andererseits zahlreiche Beweise vor, dass ein mäßiger Siliciumgehalt von Vortheil ist. Es wirkt mäßig härtend, beeinflusst die Resultate der Zerreißproben in günstigem und jene der Schlagproben — besonders bei niederen Temperaturen — in ungünstigem Sinne. Bei höherem Kohlenstoffgehalte darf die Menge des Siliciums ein gewisses Maß nicht überschreiten, wenn ein brauchbares Product erhalten werden soll. Es muss jedoch unterschieden werden zwischen einem Siliciumgehalte, welcher während der ganzen Dauer des Processes zugegen war, und einem Siliciumgehalte, welcher am Schlusse des Processes dem Stahlbade zugesetzt wird, um dichte Güsse zu erhalten. Letzterer ist nicht von gleich günstigem Einflusse. Am Schlusse des basischen

Martinprocesses enthält das Stahlbad nur Spuren von Silicium und es sollte daher demselben nicht mehr von diesem Elemente zugesetzt werden als nothwendig ist, um dichte Güsse zu erhalten; jedenfalls sollte das Fertigproduct nicht mehr als 0.1% Silicium enthalten.

Ein mäßiger Mangangehalt des Flusseisens wird allgemein als nothwendig bezeichnet, doch bestehen große Meinungsverschiedenheiten bezüglich jenes Mangangehaltes, welcher für Schienenstahl von Vortheil ist. Je nach Art und Führung des Processes enthält das Stahlbad am Schlusse desselben mehr oder weniger Eisenoxydul gelöst, welches durch das Schlussverfahren zerstört werden muss, wenn ein brauchbares Product erhalten werden soll. Als Desoxydationsmittel werden Kohlenstoff, Mangan, Silicium und Aluminium verwendet und bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen wird die Desoxydation des Stahlbades eine umso vollkommenere sein, in je größeren Mengen diese Stoffe zugegen sind. Größere Mengen können jedoch nur beim Mangan zur Verwendung gelangen, weil ein etwa zurückbleibender Ueberschuss nur bei diesem Elemente nicht von Nachtheil, ja sogar von Vortheil ist. Ein Ueberschuss an Mangan macht den Stahl bei gleicher Härte viel zäher; es bindet den Kohlenstoff in Form von Härtungskohle, wirkt dadurch härtend und erzeugt feines Korn, was angestrebt werden muss. Mangan wirkt dem ungünstigen Einflusse eines höheren Phosphor-, Silicium- und Schwefelgehaltes entgegen und gibt dichte Gussblöcke. Manganstahl ist gut walzbar und schweißt auch bei größerer Härte recht gut. Von mancher Seite wird dem Mangan eine ungleichmäßige Vertheilung im Flusseisen nachgesagt, doch sprechen Thatsachen dagegen. Auch wird ihm nachgesagt, dass es die Verrostung begünstige, doch steht dieser Einfluss des Mangans in keinem Verhältnisse zu dem gleichen Einflusse der anderen Elemente, den z. B. der Sauerstoffgehalt des Flusseisens nimmt. Ein höherer Mangangehalt des Flusseisens (bis zu 1.5%) ist also in jeder Beziehung von Vortheil, doch darf andererseits auch nicht zu weit gegangen werden, weil das Material bei einem Mangangehalte von 2.7% hart und spröde wird, welche Eigenschaften bei weiterer Anreicherung bis zu 7% anhalten. Uebersteigt der Mangangehalt letzteres Maß, so wird der Stahl wieder fest und zähe.

Im Flusseisen tritt der Kohlenstoff bekanntlich in zwei Formen, als Härtungs- und Carbidkohlenstoff auf, wobei die härtende Wirkung des Kohlenstoffes vorzugsweise vom Gehalte des Flusseisens an Härtungskohle abhängig ist. Abgesehen von den Veränderungen, welche durch das Ausglühen und Härten des Flusseisens hervorgerufen werden, sind die Bedingungen, welche das stärkere Auftreten der einen oder der anderen Kohlenstoffform begünstigen, noch nicht vollständig erforscht. Die in Tabelle IV ausgewiesenen Analysen von bei der Nordbahn in Verwendung stehenden Materialien aus Martinflusseisen geben ein beiläufiges Bild von den bei der Schienenerzeugung zu beobach-

tenden Erscheinungen und es lassen dieselben folgende Sätze nicht unwahrscheinlich erscheinen:

1. Durch den mechanischen Walzprocess findet unter normalen Verhältnissen eine Veränderung in dem ursprünglichen Mengenverhältnisse von Carbid- und Härtungskohle nicht statt.

2. Härtungskohle tritt im Verhältnis zu Carbidkohle in umso größeren Mengen auf, je größer der Gehalt des Flusseisens an Kohlenstoff und Mangan.

Ein höherer Kohlenstoffgehalt macht den Stahl besonders bei Gegenwart größerer Phosphormengen zur krystallinischen Gefügebildung geneigt, während Mangan in Folge Bindung von Härtungskohle auf amorphe Gefügebildung hinwirkt. Diese Erscheinungen führen zu der Forderung, die für guten Schienenstahl erforderliche Härte, d. h. den nothwendigen Gehalt desselben an Härtungskohle nicht durch Erhöhung des Gesamtkohlenstoffgehaltes, sondern durch einen höheren Mangangehalt zu erzielen. Hiebei ist natürlich zu berücksichtigen, dass Mangan nicht allein durch Bindung von Härtungskohle härtend wirkt.

Ein Element, welches bei den laufenden Stahlanalysen nicht bestimmt wird, welches auf die Qualität des Flusseisens aber einen hervorragenden Einfluss nimmt und die Eigenschaften desselben in kaltem Zustande in ähnlicher Weise wie Phosphor beeinflusst, ist der Sauerstoff, welcher in Form von Oxyden des Eisens, Mangans, Siliciums u. s. w. als Beimengung des Flusseisens erscheint. Außerdem erzeugt Sauerstoff auch Rothbruch. Die Methoden zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes sind noch wenig entwickelt und unverlässlich und diesem Umstande dürfte es zuzuschreiben sein, dass von dieser Beimengung des Flusseisens so gut wie gar nicht gesprochen wird. Durch das Desoxydationsverfahren wird am Schlusse des Processes das im Stahlbade gelöste Eisenoxydul mehr oder weniger zerstört und es muss nun dem Stahlbade genügend Zeit gelassen werden, damit die neu gebildeten Oxyde aussaigern können. Wäre es möglich, das Flusseisen in der Gusspfanne genügend lange absteilen zu lassen, ohne eine Temperatursabnahme befürchten zu müssen, so könnten die noch vorhandenen Oxyde nahezu vollständig aussaigern und man würde ein Product erhalten, welches der Qualität des Tiegelgussstahles sehr nahe kommen würde. Besonders nachtheilig wirken die Oxyde durch das starke Saigerungsbestreben derselben, daher man sie vorzugsweise im Kernstahle des oberen Blockendes antrifft; die mitunter sehr starken Gasausscheidungen beim Erstarren des flüssigen Stahles begünstigen diese Saigerung, daher auch aus diesem Grunde angestrebt werden muss, die Gasausscheidungen möglichst einzuschränken. Bei der für basischen Martinstahl vorgeschlagenen chemischen Zusammensetzung findet gar keine Gasausscheidung in den Coquillen statt, der Stahl steht ruhig, die Blöcke schließen sich sehr bald und zeigen im Längenschnitte das Aussehen der Figur 26. Der Saugtrichter (Lunger) im oberen Blocktheile ist zumeist viel kleiner und es haben geätzte Profilschnitte,

Tabelle IV.

Gegenstand	Lieferungsjahr	Metergewicht kg	Charge Nr.	Bruchfestig- keit F^b kg	Bruchdehnung L %	$F^a \cdot L$	Gesamtkohlen- stoffgehalt %	Carbidkohle %	Härtungskohle %	In Procenten des Gesamtkohlen- stoffgehaltes		Mangan %	Silicium %	Phosphor %
										Carbid- kohle	Härtungs- kohle			
Gussblock 320.360 mm unbearbeitet	1896	—	333	25.2	0.5	—	0.47	0.17	0.30	36	64	0.85	0.02	0.05
Vorgeblockt auf 180.180 mm . . .	1896	—	333	62.6	19.0	74.500	0.45	0.16	0.29	36	64	0.82	0.02	0.06
Schiene	1896	31.188	333	67.0	14.0	62.800	0.48	0.17	0.31	35	65	0.88	0.02	0.05
Flusseisen weich	1898	—	2964	38.9	30.5	46.200	0.17	0.074	0.096	44	56	0.39	0.01	0.02
Schienenstahl	1893	31.188	4185	67.7	19.3	88.500	0.50	0.174	0.326	35	65	0.49	0.01	0.09
	1893	31.188	358	64.7	6.0	25.100	0.58	0.199	0.381	34	66	0.51	0.01	0.10
	1897	35.339	9176	83.1	6.5	44.800	0.56	0.139	0.421	25	75	1.41	0.09	0.09
	1897	31.188	4356	78.2	13.0	69.700	0.42	0.10	0.32	24	76	1.69	0.12	0.07
	1897	31.188	4293	77.3	12.0	71.700	0.54	0.12	0.42	22	78	1.23	0.10	0.06

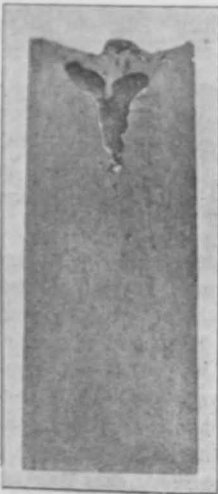


Fig. 26.

trichtern freies möglichst gleichartiges Schienenmaterial zu erhalten.

Gestützt auf die Erfahrung, dass Schienenbrüche zum großen Theile auf Homogenitätsfehler des Materials zurückzuführen sind und dass bei größerer Gleichartigkeit des Schienenmaterials auch größere Härten zur Anwendung gelangen können, wurden auf besonderen Wunsch der Nordbahn im Jahre 1896 einige Martin-Chargen nach der angegebenen chemischen Zusammensetzung hergestellt und auf Schienen mit einem Metergewichte von 35.3 kg verwalzt. Die Homogenitäts- und Festigkeitsproben (68 bis 72 kg Bruchfestigkeit per mm²) waren entsprechend und es wurden diese Schienen gleichzeitig mit solchen normaler chemischer Zusammensetzung (0.4% Kohlenstoff und 0.4 bis 0.6% Mangan) d. h. mit Martinschienen von einer Qualität, wie dieselben seit einigen Jahren der Nordbahn geliefert werden, in ein möglichst ungünstiges Versuchsgelände verlegt. Schon nach einem Jahre, während welcher Zeit 8 Mill. Brutto-Tonnen über das Geleise gerollt waren, war die Ueberlegenheit der Versuchsschienen sehr deutlich zu erkennen. Mit Rücksicht auf den guten Erfolg dieses ersten kleinen Versuches wurden im Jahre 1897 circa 200 t solcher Schienen für einen größeren Versuch bestellt und chargenweise übernommen. Die Proberesultate sind in Tabelle V ausgewiesen.

Zur Bestimmung der Gefügeverhältnisse wurden den unteren und oberen Schopfenden aller 13 Chargen, u. zw. 3 m vom

äußeren Schopfende entfernt, Profilabschnitte zu Aetzproben entnommen. Es zeigen dieselben mit wenigen Ausnahmen vollkommene Gleichartigkeit in der Gefügebildung. Die Ausnahmen bestehen in mäßigen Saugtrichterbildungen bei einigen den oberen Schopfenden entnommenen Profilabschnitten. Im Bruche ist das Material von sehr feinem und gleichartigem Korn. Bei den Zerreißproben mit Rundstäben aus den Kopfmitten wurden Bruchfestigkeiten von 65 bis 81 kg/mm² mit hohen Dehnungswerthen erhalten. Letztere, sowie auch die Resultate der sehr strengen Schlagproben zeigen von großer Zähigkeit des Materials trotz hoher Bruchfestigkeiten, während die bei den Belastungsproben

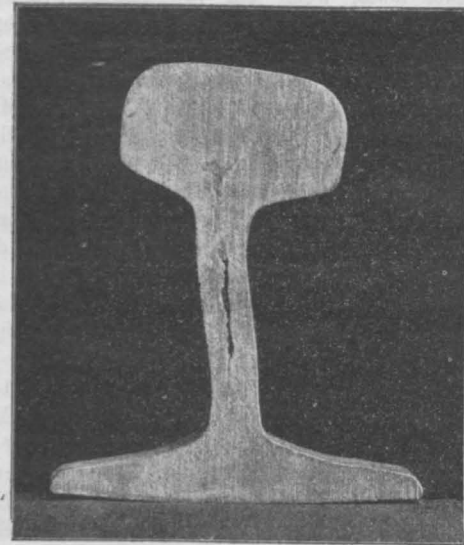


Fig. 27.

erhaltenen geringen Durchbiegungen eine große Steifigkeit der Schienen erkennen lassen. Schlagproben mit eingekerbten Stäben nach Barba wurden in der schon früher besprochenen Art ausgeführt und sind die Resultate, im Vergleiche zu den bei anderen Schienenmaterialien erhaltenen Zahlenwerthen, sehr befriedigend, d. h. das Material ist von großer Gleichförmigkeit und geringer Brüchigkeit. Um die Empfindlichkeit des Schienenmaterials gegen Oberflächen-Verletzungen festzustellen, wurden 1.5 m lange Schienenstücke des mittleren Querschnittes (in der ganzen Fußbreite) 2 mm tief eingekerbt und der normalen Schlagprobe bei 0.5 m Fallhöhe unterworfen. In den meisten Fällen waren viel mehr

Tabelle V.

Post-Nr.	Metergewicht der Schiene kg	Chargen Nr.	Chemische Analyse				Zerreißprobe aus Kopfmitte				Schlagprobe			Belastungsprobe			Schlagprobe nach Barba		Härtezahl nach Föpl kg/mm ²
			Phosphor P	Silicium Si	Mangan Mn	Kohlenstoff C	Bruch- festigkeit in kg/mm ² F'	Contraction in % C	Dehnung in % L	F ² · L	schlag- moment für 1 m Stütz- weite kg/m	Zahl der Schläge	Durch- biegung mm	Belastung für 1 m Stützweite kg	total	blei- bend mm	Fallhöhe in m		
																	größte ohne	kleinste mit	
																	Bruch		
1	31.2	4146	0.06	0.03	0.98	0.48	68.3	32.3	14.0	65.300	2550	3	117	30.000	15.5	9.5	1.20	1.20	131
2	31.2	4293	0.05	0.08	1.16	0.53	77.3	30.5	12.0	71.700	2550	3	108	30.000	5.7	1.0	1.00	0.90	164
3	31.2	4312	0.06	Spur	0.98	0.43	69.3	33.3	15.0	72.000	2550	4	143	30.000	12.5	7.2	1.40	1.20	131
4	31.2	4327	0.11	0.09	1.44	0.33	71.2	37.5	14.0	71.000	2550	3	121	30.000	6.0	1.2	1.05	1.05	137
5	31.2	4331	0.11	0.09	1.38	0.35	70.8	39.5	14.0	70.200	2550	4	151	30.000	6.7	1.7	0.58	0.50	145
6	31.2	4335	0.05	0.03	1.46	0.35	74.2	42.9	13.5	74.300	2550	5	143	30.000	4.0	0.0	1.15	1.00	147
7	31.2	4338	0.06	0.03	1.52	0.37	70.6	45.5	14.0	69.800	2550	4	145	30.000	5.7	0.9	0.60	0.55	152
8	31.2	4339	0.05	0.10	1.17	0.51	78.5	20.7	9.5	58.500	2550	4	133	30.000	6.2	1.2	0.80	0.65	155
9	31.2	4351	0.06	0.12	1.45	0.35	72.5	36.1	12.5	65.700	2550	4	151	30.000	6.5	1.7	0.70	0.60	150
10	31.2	4356	0.03	0.11	1.53	0.40	73.2	30.5	13.0	69.700	2550	4	142	30.000	5.8	1.0	0.60	0.50	159
11	31.2	4361	0.06	0.08	1.55	0.29	72.3	43.0	15.0	78.400	2550	4	144	30.000	5.6	0.9	1.10	0.95	143
12	31.2	4374	0.06	0.10	1.14	0.50	81.3	28.8	12.0	79.300	2550	3	105	30.000	6.0	1.0	0.95	0.95	151
13	31.2	4375	0.10	0.10	1.40	0.33	70.5	43.8	15.0	74.600	2550	4	154	30.000	5.5	0.8	1.00	0.95	149

Schläge erforderlich, um die Versuchsstücke zum Bruche zu bringen, als dies bei Schienen mit anderen chemischen Zusammensetzungen und geringerer Härte der Fall ist. In der letzten Colonne erscheinen die nach der Methode von Föppl bestimmten Härteziffern, welche zwischen 131 und 164 kg/mm^2 schwanken. Nachdem bei anderen Schienenmaterialien nach der gleichen Methode Härteziffern von nur 60 bis 90 kg/mm^2 erhalten wurden, so entsprechen die Zahlen der Tabelle V sehr hohen Härtegraden. In der chemischen Zusammensetzung sind bei einzelnen Chargen Abweichungen von der Vorschrift zu erkennen, doch ist anzunehmen, dass bei einiger Uebung auch größere Gleichförmigkeit zu erzielen sein wird.

Fasst man alle Probenresultate zusammen, so kann gesagt werden, dass die für den basischen Martinstahl vorgeschlagene chemische Zusammensetzung einen Schienenspecialstahl von möglichst Gleichförmigkeit in der Gefügebildung und sehr feinem Korn sichert und dass dieses Material mit großer Härte auch eine mehr als ausreichende Zähigkeit verbindet. Alle Versuchsarten, sowohl die älteren als auch die neueren, haben übereinstimmend gute Resultate ergeben, daher zu erwarten ist, dass das Schienenmaterial auch im Betriebe ein entsprechendes Verhalten zeigen wird.

Schließlich muss noch besonders hervorgehoben werden, dass der in Rede stehende Schienenstahl, wie jeder harte Stahl,

eine entsprechende Behandlung bei der Verarbeitung erfordert. Die Gussblöcke dürfen keine zu große Hitze erhalten und die Querschnittsabminderungen bei der mechanischen Bearbeitung dürfen besonders in den Vorwalzen nicht zu groß sein. Um Misserfolgen vorzubeugen, kann auch das kräftige Abschöpfen der oberen Walzstückenden nicht warm genug empfohlen werden.

Basischer Martinstahl mit höherem Mangangehalte und einem wenn auch nur sehr kleinen Siliciumgehalte erfordert am Schlusse des Stahlbereitungsprocesses die Verwendung größerer Mengen von hochprocentigem Ferromangan (80% Mn) und von Ferrosilicium, daher solche Schienen in der Erzeugung etwas theurer sind. Die Mehrkosten sind jedoch nur unbedeutend und es stehen dieselben in gar keinem Verhältnisse zu der dadurch bewirkten Verbesserung in der Materialqualität.

Die Ausführung vorstehend angeführter Versuche wurde durch das freundliche Entgegenkommen jener österreichischen Hüttenwerke ermöglicht, welche der Nordbahn das Schienenmaterial liefern. Es ist mir eine angenehme Pflicht, den Verwaltungen der genannten Hüttenwerke, sowie auch allen jenen Herren, welche bei Durchführung der Versuche thätigen Antheil genommen, von dieser Stelle den verbindlichsten Dank hierfür zu sagen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Bifurcation der Donau zwischen Immendingen und Möhringen.

Der ausnahmsweise regenarme Herbst und die vielfach eingetretenen niedrigen Wasserstände haben nicht verfehlt, die Aufmerksamkeit der Hydrotekten und interessirten Wasserwerksbesitzer wieder in erhöhtem Maße dem Verschwinden der Donau nahe ihrem Ursprunge zwischen Immendingen und Möhringen zuzuwenden.

Bei diesem Anlasse sei auf eine vor 19 Jahren im dritten Jahrgange unserer Wochenschrift 1879, S. 126, unter der gleichen Spitzmarke veröffentlichte „Technische Mittheilung“ verwiesen, in welcher die über Anregung des großherzoglich badischen Handelsministeriums vom Prof. Knop des Karlsruher Polytechnikums durchgeführten chemischen Untersuchungen hinsichtlich des hydraulischen Zusammenhanges der Verschwindungsstelle der Donau bei Möhringen und der Achquelle im badischen Hegau eingehend besprochen wurden. Wie erinnert, benützte Prof. Knop zu seiner Untersuchung 200 Centner Kochsalz, die er im Jahre 1877 bei einem besonders geringen Wasserquantum an den bekannten Spalten im Donaubette versenken ließ, worauf die 12 km in der Luftlinie südwestlich davon entfernte und 170 m tiefer gelegene Achquelle auf ihren Salzgehalt prüfte. Bekanntlich war das Resultat ein überraschend glänzendes. Nicht blos, dass dadurch evident nachgewiesen worden war, dass die Achquelle aus der Donau gespeist werde, ergab die quantitative Analyse der während drei Tagen entnommenen achtzig Wasserproben außerdem, dass von den 200 Centnern versenkten Salzes 185 Centner in der Achquelle wieder zutage getreten seien. Da sonach die Gabelung der Donau in den Rhein unanfechtbar feststand, konnte weder an die beabsichtigte Verbauung der schluckenden Felsenspalten, noch an die von den Wasserinteressenten unterhalb Möhringen geplante Verlegung des Donangerinnes gedacht werden.

Ueber die eigentlichen hydrologischen Daten war bisher in unseren Vereinspublikationen nichts veröffentlicht worden. Auf eine an den Vorstand des Centralbureaus der Meteorologie und Hydrologie in Karlsruhe, den Herrn Ober-Baudirector Max Honsell gerichtete Anfrage, sind wir in der Lage, diese Lücke theilweise auszufüllen und auch über die Wasserverhältnisse dieses interessanten Landgebietes einige aufklärende Daten mitzutheilen.

Genauere Messungen an den Versinkungsstellen im Donaubette, sowie an der Achquelle im Hegau sind zwar erst in neuester Zeit begonnen worden, die eine Reihe von Jahren hindurch fortgesetzt werden sollen, worauf gestützt sodann die Endergebnisse zur Veröffentlichung gelangen können. Durch die bisherigen Erhebungen ist indess so viel festgestellt, dass im Bereiche der weißen Jura, hauptsächlich zwischen Immendingen und Möhringen, auf einer circa 1 km langen

Strecke das Donauwasser fortwährend verschwindet; dass das Maß des in die Spalten versinkenden Wassers wechselt, u. zw. sowohl mit der Höhe des Donauwasserstandes, wie mit den Vorgängen in den Einlauföffnungen, welche durch Geschiebe, Erdmassen, Pflanzenreste u. dgl. verengt, zuweilen ganz verstopft und dann wieder frei gespült werden; dass jedoch von Aenderungen an den Felsspalten selbst nichts bekannt geworden ist. Die Gegenüberstellung der bisherigen Messungsergebnisse am Beginn der Versinkung unterhalb der Einmündung des Fabrikscanales in Immendingen und dem Ende oberhalb der Stadtmühle in Möhringen ergab nachstehende Zahlen:

Messungsstelle	Fläche des Niederschlagsgebietes km^2	Secundäre Wassermenge in m^3 bei			Auftreten der Erscheinung im
		Mittel-Wasser	Nieder-Wasser	Wasser-klemme	
Immendingen	819 74	7·5	4·5 1)	1·4	1) Juli und August
Möhringen	838·42	3·0	2·0	0·0 2)	2) Juli, August und bei starkem Frost

Die gänzliche Austrocknung des Donaubettes beginnt bereits bei Wassermengen von 2·5 m^3 . Das Mittelwasser dieser beiden Erhebungstellen würde auf eine Capacität der Spalten von 4·5 m^3 schließen lassen, und da die Achquelle zu dieser Zeit noch 6·0 m^3 liefert, wäre dadurch weiters noch nachgewiesen, dass die Achquelle etwa den dritten Theil ihres Quantums aus anderen unterirdischen Zuflüssen als aus der Donau erhält. Thatsächlich sinkt die Donau nie unter 3·5 m^3 , obwohl sie zur Zeit der Wasserklemmen*) den Felsenspalten bei Immendingen nur 1·4 m^3 Wasser zuführt.

Alle vor Kurzem in den Tagesblättern über dieses Phänomen, sowie über die nächtlichen Bemühungen, die Versinkstellen zu schließen, erschienenen Mittheilungen entbehren der thatsächlichen Begründung; die Nachricht aber, dass eine Ente den unterirdischen Weg von circa

*) Mit diesem Ausdrucke bezeichnet die badische Wasserwirtschaft kleine Wasserstände, die nicht regelmäßig wiederkehren, sondern nur in Folge längerer Dauer ungewöhnlich trockener Witterung, vorwiegend im Spätsommer, Herbst und bei strengem Froste einzutreten pflegen. Bei Wasserwerken, welche gleichzeitig für die Landwirtschaft und gewerbliche Triebwerke benützt werden, hat der Eintritt der „Wasserklemme“ in vielen Fällen auf Rechtstiteln, auf polizeilicher Vorschrift oder auf Verabredung beruhende Beschränkungen in der Wasserbenützung zur Folge.

zwei österr. Meilen ohne Nachtheil für ihre Gesundheit zurückgelegt haben soll, gehört zweifellos in das Reich der Fabel.

Nachdem dieses verhältnismäßig kleine Niederschlagsgebiet von rund 820 km² hinsichtlich seiner natürlichen Bewässerung durch fünf Ombrometerstationen, mit neunjährigen Beobachtungsreihen, charakterisirt ist, so bietet es zugleich eine ausgezeichnete Gelegenheit zu vergleichenden Berechnungen der normalen Abflussverhältnisse aus den Niederschlagsmengen nach den von Iszkowski aufgestellten Formeln.

Tabellarische Nachweisung der Niederschlagsverhältnisse.

Ombrometer-Stationen nach ihrer absoluten Höhenlage geordnet	Seehöhe in Metern	Mittlere jährliche Regenhöhe in Metern	Jahreszeitliche Vertheilung in % der Jahressumme			
			Winter	Frühl.	Sommer	Herbst
Harthelm	870	0 800	14.5	25.3	36.2	24.0
Hausen ob Verena	803	0 777	14.8	24.4	33.9	26.9
Villingen	709	0 773	18.2	23.2	34.1	24.6
Donaueschingen	691	0 717	14.8	22.3	36.1	26.8
Tuttlingen	647	0 762	15.5	25.3	31.8	27.4
Der Berechnung zu Grunde gelegte Mittel		0 766	15.5	24.1	34.4	26.0

In dem theoretischen Mittelwerthe aller während eines Normaljahres zutreffenden Abflussmengen

$$Q_m = 0.03171 \text{ cm} \cdot h \cdot F'$$

sind im vorliegenden Falle für $c_m = 0.55$; für $h = 0.766$ und für $F' = 820$ zu substituiren, wonach unter Benützung des variablen Coefficienten $v = 1$;

a) die absolut geringste Wassermenge $Q_0 = 2.2 \text{ m}^3$

b) die gewöhnliche Niederwassermenge $Q_1 = 4.4 \text{ m}^3$

c) die mittlere Wassermenge, auf welche während des größten Theiles des Normaljahres gerechnet werden kann. $Q_2 = 7.5 \text{ m}^3$

resultirt. Es sind dies Ziffern, die mit Ausnahme jener für die Wasserklemme, eigentlich keine Unterschiede gegen die in den Jahresberichten des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie des Großherzogthums Baden enthaltenen Messungsergebnisse zeigen. Ueber zur Zeit der Hochwässer bei Immendingen abgeflossene Quantitäten liegen vorläufig keine Daten vor.

Die Iszkowski'sche Formel würde unter Zugrundelegung der Terrain-Kategorie II 447 m³ und der

III 925 m³

per Secunde als absolut höchstes Hochwasser, d. h. zwei weit auseinander liegende Resultate ergeben.

J. R.

Elektrische Tramway mit gemischtem Betriebe.

Die Compagnie des tramways in Paris hat seit Anfang dieses Jahres den gemischten Betrieb — Accumulatoren und oberirdische Stromzuführung — auf ihren Linien vom place de la République nach Aubervilliers und nach Pantin eingeführt. Die Arbeiten des procédés Thomson-Houston für die Exploitation auf den Umstand, dass derartige Betriebseinrichtungen noch selten sind und die Erfolge in Paris sich sehr zufriedenstellend zeigen, dürften einige Daten, die wir einer längeren Abhandlung in der „Rev. gen. d. chem. d. fer“ über diese Anlage entnehmen, nicht ohne Interesse sein.

Die Gesamtlänge der Linien beträgt 14 650 km, hievon werden 7 870 km außerhalb Paris mittelst Trolley und 6 780 km innerhalb Paris mittelst Accumulatoren betrieben. Letztere werden durch den Strom, der während der Fahrt außerhalb Paris dem Wagen zugeführt wird, geladen. Für den Betrieb stehen 33 Motorwagen in Verwendung, von denen 30 mit Imperiale versehen und für den gemischten Betrieb auf den beiden in die Stadt einlaufenden Linien und die Linie Aubervilliers-Pantin eingerichtet sind; die übrigen drei Wagen von der Banart Thomson-Houston verkehren auf den Linien: porte d'Allemagne—Près St. Gervais und Quatre-Chemins—Cimetière de Pantin. Um das schwierige, oft fast unmögliche Umdrehen der Wagen in den Endstationen zu vermeiden, sind diese vollständig symmetrisch mit vorderer und rückwärtiger Plattform und Verbindungstreppe mit dem Imperiale gebaut. Ein besonderer Abschluss verhindert jeden Verkehr der Fahrgäste mit dem Führer, gestattet jedoch dem Conducteur, im Falle eines plötzlichen Unwohlseins des Führers den Dienst desselben — soweit dies gestattet ist — zu übernehmen.

Zur Sicherung der vollständigen Ausführung des gemischten Betriebes sind die Wagen, die mittelst Trolley allein auf der Transversallinie Pantin—Aubervilliers und mittelst Trolley und Accumulatoren auf den inneren Stadtlinien bethätigt werden müssen, mit einer besonderen Ausrüstung versehen, welche gestattet, den Controllern, Parallelsérien B. A. der Compagnie Thomson-Houston, den Strom der Trolleylinie oder jenen der Accumulatoren-Batterie, oder endlich den Controllern und den Motoren, sowie gleichzeitig auch den Accumulatoren zum Zwecke ihrer Ladung während der Fahrt den Strom zuzuführen. Dies wird durch eine doppelte Reihe von Unterbrechern, welche vorne und rückwärts am Wagen angebracht sind, auf einfache Weise ermöglicht. Die Durchfahrt durch die sehr niedrigen Brücken der Gürtelbahn machte eine vollständige Abänderung des Trolleyarmes notwendig, welche darin besteht, dass dieser durch eine einfache Handhabung während der Fahrt durch die Stadt in eine auf dem Dache des Wagens befindliche Rinne vollständig eingelegt werden kann; die Federn

des Trolleyarmes sind in einer cylindrischen Umhüllung, welche in der Achse des Imperials gelegen ist, untergebracht.

Die Accumulatoren-Batterie hat bei einer Länge von 1 725 m, einer Breite von 2 080 m und einer Höhe von 0 605 m ein Gewicht von 3800 kg. Die Anbringung der Batterie unter dem Wagenkasten schützt die Passagiere vor den lästigen Säureausdünstungen; sie erleichtert die Entfernung der Batterie von den Wagen für die Fahrt auf der Linie Pantin—Aubervilliers, sowie die Handhabung und Untersuchung der Batterie im Dépôt sehr wesentlich und erhöht auch die Stabilität des Wagens durch die tiefe Lage des Schwerpunktes.

Der Rahmen des Wagens ruht auf zwei Drehgestellen, durch deren Construction — Verlegung des Drehpunktes gegen die äußere Achse und Anbringung der Motoren auf diesen Achsen — fast die ganze Adhäsion des Wagens ausgenützt wird, was beim Befahren der Strecken mit starken Steigungen (bis zu 33‰) vereint mit Curven von kleinen Radien, wie solche namentlich in der Vorstadt St. Denis vorkommen, notwendig ist. Die Wagen können 56 Fahrgäste aufnehmen und haben bei voller Besetzung mit den Accumulatoren ein Gewicht von 17 bis 18 t. Der Antrieb der zwei Motorachsen erfolgt durch je einen 25pferdigen Motor G. E. 800 der Thomson-Houston-Type. Die Wagen sind mit einer elektromagnetischen und einer Spindelbremse, sowie mit einem Sandstreuapparat, mittelst welchem Sand nach vorne und rückwärts abgegeben werden kann, ausgerüstet. Bei den officiellen Versuchsfahrten wurde der mit 4 4 t überlastete Wagen auf einem Gefälle von 24‰ bei einer Geschwindigkeit von mehr als 20 km per Stunde mit der elektromagnetischen Bremse allein auf weniger als 14 m angehalten. Zur Beleuchtung der Wagen dienen 10 Glühlampen von 16 Kerzenstärken.

Die Kraftstation, welche sich auf dem Platze des ehemaligen Dépôt von Aubervilliers befindet, umfasst das Kesselhaus mit drei Röhrenkesseln, System Roser, von 193 m² Heizfläche und 10 Atm. Dampfdruck. Für einen vierten Kessel ist der notwendige Raum reservirt. Zur schnellen Kohlenmanipulation ist der Boden des Kesselhauses direct unter das Niveau des Hofes gelegt, dass die Kohle mittelst Rutschen in die Rollwagen fällt, welche den Dienst im Kesselhaus besorgen. Der Maschinenraum enthält drei horizontale, eincylindrige Corliss-Dampfmaschinen mit Condensation von Lecouteux und Garnier. Ihre Leistung beträgt bei 75 Umdrehungen in der Minute 250 PS. Auch hier kann im Bedarfsfalle eine vierte Maschine aufgestellt werden. Jede Dampfmaschine treibt mittelst Riemen eine sechspolige Thomson-Houston-Dynamomaschine mit 150 Kilowatt und 400 Umdrehungen an. Letztere verbraucht bei normalem Gange 300 A bei 550 V Spannung und kann 375 A liefern, ohne aufzuhören gut zu functioniren und ohne Funkenbildung im Collector. Um im Bedarfsfalle mit diesen Maschinen eine vollständige Belastung der Accumulatoren-Batterie zu sichern, lässt die

Nebenschluss-Entladung dieser Dynamos die Batterien gleich wie Shunt-Dynamos functioniren, indem ein Potentialunterschied in den Grenzen von 575 bis 600 V erreicht werden kann. Die Schalttafel ist derart angeordnet, dass jede Maschine nach Belieben für zwei Ströme und zwar von 500 bis 530 V und von 550 bis 575 V gruppiert werden kann. Von diesen beiden Hauptströmen kann nach Belieben einer der vier für das gemischte System nothwendigen Speiseströme abgeleitet werden. Jeder der vier Ströme ist mit automatischen Ausschaltern der gewöhnlichen Type und mit Thomson-Zähler versehen.

Die Accumulatorenbatterien bestehen aus 224 Elementen und haben eine Capacität von 45–48 Ampère-Stunden, welche bei einer minimalen Spannung von 400 V am Ende der Entladung noch 2 Fahrten durch die Stadt und zwar ohne Ladung nach einer Fahrt gestattet.

Das in der Nähe der Kraftstation befindliche Depôt besitzt 520 m Geleise, welche derart angelegt sind, dass das Verschieben und Untersuchen der Wagen sofort nach ihrem Einlauf in das Depôt ohne Rücksicht auf die Reihenfolge, in welcher sie eintreffen, vorgenommen werden können. Mittelst eines eigens construirten hydraulischen Elevators kann die Accumulatorenbatterie innerhalb 3 bis 4 Minuten von einem Wagen gehoben und durch eine andere ersetzt werden. Die für die Reparaturen nothwendigen Werkzeugmaschinen werden durch einen elektrischen Motor, der durch den Strom von 500 V von der Centrale aus gespeist wird, angetrieben.

Die Geleise sind dort, wo sie in der Mitte der Straße liegen, aus Rillenschienen System Broca, von 44 kg pro Meter und dort, wo sie auf der Seite der Straße liegen, aus Vignolschienen hergestellt. t. k.

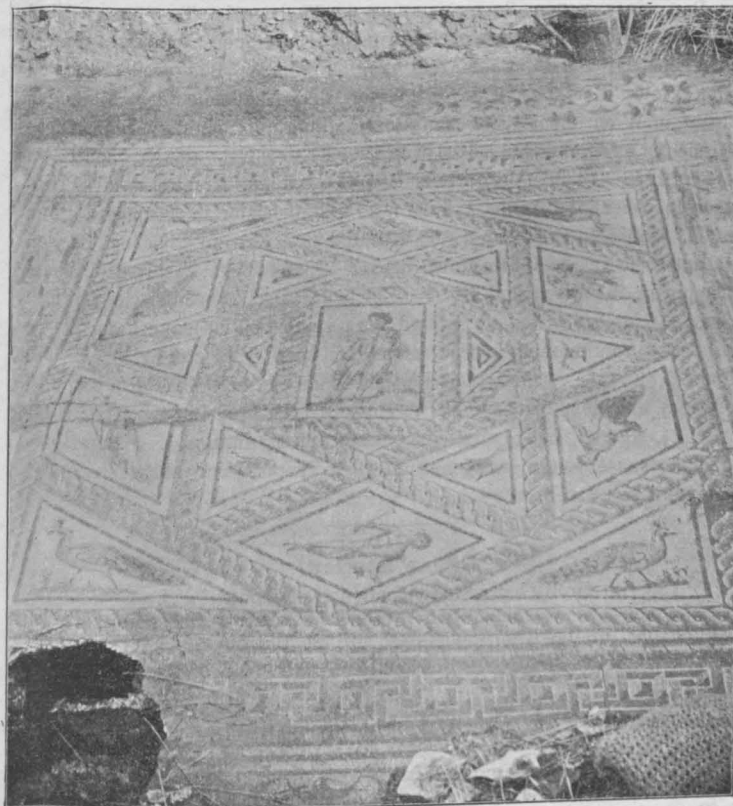
Kleine technische Mittheilungen.

Ein römischer Mosaikboden am Zollfelde bei Klagenfurt. Im Monat April d. J. war beim Ackern ein Zugthier in den Grund eingebrochen. Bei Untersuchung der entstandenen ca. $1\frac{1}{2}$ m tiefen Bodensenkung traf man auf einen ebenen Boden, der sich alsbald als ein alt-römischer Mosaikboden erwies. Die nebenstehende Zeichnung ist einer photographischen Aufnahme nachgebildet. Der Besitzer des Grundstückes ging nun gleich an eine richtige Ausgrabung und Aufdeckung der ganzen Fläche, die über 5 m Breite und über 6 m Länge, ca. 33 m² einnimmt. Bis auf kleine Einbrüche von ca. 1 m² war die ganze Fläche, geringe wellenförmige Senkungen abgerechnet, nahezu ganz eben gelagert, und werden auch andere kleinere Funde gemacht.

Diese Entdeckung brachte in den ersten Maitagen viele hundert Neugierige und Alterthumsforscher aus Nah und Fern in die alte Römerstadt „Virunum“, heute Haltestelle „Zollfeld“ der k. k. Staatsbahnlinie „Klagenfurt-Glandorf“, um dieses, nur 10 Minuten von der Haltestelle entfernte, sicher 1800 Jahr alte und guterhaltene hochinteressante Bauwerk des Alterthums zu besichtigen.

Die Farben der einzelnen Steinchen, sowie die Zeichnungen der sieben Figuren, mehrere Vögel, darunter vier prächtige Pfauen, sind so schön, so lebhaft, als wäre der grosse Boden soeben erst fertig geworden. Leider ist — wie allbekannt und erfahren, — auch hier die Cement-Unterlage in Folge des hohen Alters nicht hinreichend wetterbeständig und würde auch diesem Kunstwerk der totale Verfall in sicherer Aussicht gestanden sein. Glücklicher Weise hat das sachgemäße, opferwillige Zusammenwirken von Seite des k. k. Unterrichts-Ministeriums, der Landesregierung, des Landesausschusses, der Kärntner Sparcasse, sowie des Gemeinderathes der Stadt Klagenfurt es ermöglicht, dass dieser erste im Lande aufgedeckte und so große Mosaikboden der alten Römer heute sehr sachgemäß geborgen ist.

Der einzig richtige Platz, wo dieses antike, wieder neuerdings solid grundirte Bauwerk zur Aufstellung gelangen und zur Ansicht für alle Zeiten sich befinden sollte, wäre wohl nur der Ort seiner ursprünglichen Lage, also hier am Zollfelde selbst, wie dies ja auch mit anderen Funden, z. B. in Rom, Pompeji etc. gehalten wird. Ob nun dies auch bei uns geschehen wird — darüber ist die Entscheidung noch ausständig.



Die Ausgrabung dieses Bodens ergab auch noch die Wahrnehmungen, dass wahrscheinlich noch zwei — vielleicht noch grössere Bilder anstossend an das aufgedeckte Gemach sich anschliessen werden und aufgedeckt werden konnten und sollten! Hoffentlich werden die derzeit sistirten Ausgrabungen mit entsprechenden Mitteln, von berufenen Factoren unterstützt, langsam weiter geführt werden.

A. T.

Vereins-Angelegenheiten.

Ad Z. 1474 ex 1898.

BERICHT

über die 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1898/99.

Samstag den 12. November 1898.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher-Stellvertreter, Maschinen-Director Stellvertreter Eduard Rotter, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und erinnert,

2. dass kommenden Samstag den 19. I. M. eine außerordentliche Hauptversammlung stattfindet, in welcher die Wahl des 12. Verwaltungsrathes mit zweijähriger Functionsdauer vorgenommen werden wird.

3. Vorsitzender:

„Ich habe Ihnen, meine Herren, weiter mitzutheilen, dass Gast-

karten zum Besuche der Vorträge der mit uns befreundeten Vereine im Vereins-Secretariate erliegen und dort behoben werden können.

Ueber Beschluss des Verwaltungsrathes ersuche ich zur Kenntnis zu nehmen, dass im Hinblick auf die auf den 18. März k. J. verschobene Jubelfeier unseres Vereines, unsere nächste ordentliche Hauptversammlung am 8. April 1899 abgehalten werden wird.“

Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende

4. den Herrn k. k. Professor und dipl. Chemiker Josef Klauy den angekündigten Vortrag über die Grundzüge der chemischen Mechanik zu halten.

Nach Schluss dieses, durch Experimente belebten Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn k. k. Professor Josef Klauy verbindlichst für die von tiefem Studium des Vortragsthemas zeugnissgebenden, anregenden Mittheilungen und schließt die Sitzung um 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Preis ausschreiben.

Zur Erlangung von Entwürfen für den Bau eines Vereinshauses in Breslau wurde ein öffentlicher Wettbewerb ausgeschrieben. Die Behelfe können durch Herrn Ingenieur Professor Otto Höfer in Breslau, Krenzstraße 28, kostenfrei bezogen werden. Zur Vertheilung gelangen 3000, 2000 und 1000 Mk. Projecte müssen bis 1. März 1899, Abends 6 Uhr, eingebracht werden. Als Preisrichter werden fungiren: Stadtbaurath Licht in Leipzig, sowie Ober-Bürgermeister Bender, Stadtbaurath Plüddemann und F. W. Rosenbaum, Vorsitzender des Vereines „Breslauer Vereinshaus“ in Breslau.

Preis zuerkennung.

Auf Grund der Preisausschreibung zur Erlangung von Plänen für den Bau eines neuen Sparcassegebäudes in Troppau sind 18 Preisarbeiten eingelangt, welche von den berufenen Sachverständigen, Herrn Theodor Bach, Chef-Architekt der Wiener Baugesellschaft und Herrn Victor Luntz, k. k. Professor der Akademie der bildenden Künste in Wien, einer fachlichen Beurtheilung unterzogen wurden. Diese Preisrichter haben nun den I. Preis von 1200 Kr. dem Entwurfe Nr. 18 mit dem Motto: „1848—1898“ (Verf.: Friedrich Ohmann, Architekt, k. k. Professor in Wien und Julius Lundwall, Baumeister in Troppau), dann den II. und III. Preis von 800 Kr. und 600 Kr. zu gleichen Theilen dem Entwurfe Nr. 10 mit dem Motto: „1848—1898“ (Verf.: Architekt Wilhelm Knepper in Wien) und Nr. 15, Zeichen: „Drei concentrische Kreise“ (Verf.: Architekten Gessner und Supich in Wien) zuerkannt.

Die Anerkennung wurde ertheilt: Dem Projecte Nr. 6, Motto: „Oppavia“ (Verf.: Architekten Leopold Bauer und Carl Kubacek in Wien) und dem Projecte Nr. 7, Motto: „Licht und Luft“ (Verf.: Hans Heindl, fürstl. Lobkowitz'schen Baubeamten in Prag). Sämmtliche eingelangten Arbeiten werden später in Troppau zur allgemeinen Berücksichtigung ausgestellt werden.

Offene Stellen.

133. Im tirolischen Staatsbienenste kommt eine Ingenieurstelle mit den systemmäßigen Bezügen der IX. Rangklasse mit der Bestimmung für die Besorgung der auf die Erprobung und periodische Untersuchung der Dampfkessel bezüglichen und der sonstigen Maschinen-, bzw. mechanisch-technischen Agenden im Bau-Departement der k. k. Statthalterei zur Besetzung. Bewerber haben ihre documentirten Gesuche bis Ende November l. J. beim Statthalterei-Präsidium in Innsbruck einzubringen.

134. Im Staatsbienenste Böhmens gelangt eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX. und eine Bau-Adjunctenstelle der X. Rangklasse zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der absolvirten technischen Studien, sowie der Prüfung für den Staatsdienst, ferner über die Kenntnis der beiden Landessprachen, sind bis 20. November l. J. beim Präsidium der k. k. Statthalterei in Prag einzubringen.

135. Die Stelle des Leiters der Gasanstalt der Gemeinde Bodenbach ist zu besetzen. Mit dieser Stelle ist der Anspruch von 1200 fl. vier 10%ige Quinquennalzulagen verbunden. Bewerber, deutscher Nationalität, haben ihre ordnungsmäßig instruirten Gesuche bis 20. November l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Petenten, welche zur Installirung und Leitung einer elektrischen Anlage befähigt sind, haben den Vorzug.

136. Im niederösterreichischen Staatsbienenste kommen zwei Ober-Ingenieurstellen mit den Bezügen der VIII., eventuell Ingenieur- und Bau-Adjunctenstellen der IX., bzw. der X. Rangklasse zur Besetzung. Die documentirten Gesuche sind bis 23. December l. J. beim k. k. niederöstr. Statthalterei-Präsidium einzubringen.

137. Im Bereiche des Staatsbienenstes von Dalmatien gelangen eine eventuell zwei Ingenieurstellen, sowie mehrere Bau-Adjunctenstellen in der X. Rangklasse zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche sammt den Nachweisen über die zurückgelegten Studien und abgelegten beiden Staatsprüfungen, sowie über die Sprachkenntnisse bis 28. November l. J. an das k. k. Statthalterei-Präsidium in Zara zu richten.

Zeitschrift für Denkmalpflege. Die auf den Schutz der vaterländischen Kunstdenkmale gerichteten Bestrebungen haben in neuerer Zeit in erfreulicher Weise zugenommen. Insbesondere seit man sich allenthalben eine sorgfältige Aufzeichnung dieser Denkmäler hat angelegen sein lassen, seit Geschichts- und Alterthumsvereine sich dem Denkmalschutz

widmen und seit berufene Conservatoren, unterstützt durch einen wohlgeschulten Stamm von Pflegern, in den einzelnen Landestheilen über die von den Vorfahren überkommenen Kunstschatze wachen, seitdem hat sich die Erkenntnis mehr und mehr verbreitet, dass ein Volk eines seiner kostbarsten Besitzthümer verliert, wenn es jener Zeugen seiner geschichtlichen Vergangenheit beraubt wird. Zu den Einrichtungen, die diese Bestrebungen zu fördern geeignet sind, gehört eine ausschließlich in den Dienst der Denkmalpflege gestellte Zeitschrift, an der es bis jetzt in Deutschland noch fehlt, während wir in Oesterreich eine solche in den „Mittheilungen der k. k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmäler“ seit dem Jahre 1857 besitzen. Dem Vernehmen nach soll eine solche Zeitschrift auf Anregung des preussischen Cultusministers vom Beginn des nächsten Jahres ab mit dem „Centralblatt der Bauverwaltung“ verbunden werden. Das zunächst alle 14 Tage unter dem Titel „Die Denkmalpflege“ erscheinende Blatt soll sowohl angeschlossen an das genannte Fachblatt wie für sich allein abgegeben werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Baumeisterarbeiten, der Steinmetz-, Eisenconstructionsarbeiten, der Herstellung der Entwässerungsanlage, des Holzcementdaches etc. für den Bau der Markthalle in der Invalidenstraße im III. Bezirke wird beim Magistrat Wien am 21. November, 10 Uhr Vorm., eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Pläne, Kostenanschläge und sonstige Behelfe können im Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 50% des amtlichen Kostenanschlages.

2. Der Magistrat Hodmezö-Vasarhely vergibt im Offertwege den Bau der Stransensection der Szeged-Nagyvarader Municipalstraße im veranschlagten Kostenbetrage von 68.730 fl. Angebote sind bis 21. November, halb 9 Uhr, einzubringen. Vadium 50%.

3. Anlässlich der Herstellung von Donau-Uferschutzbauten entlang der kgl. Freistadt Neusatz gelangen 2194.92 m³ Erdbewegung, 13.156 87 m³ Steinwurfs- und verschiedene andere Arbeiten zur Vergebung. Offerte sind bis 21. November, 11 Uhr, beim kgl. ungar. Stromingenieuramte in Neusatz einzubringen, bei welchem die näheren Bedingungen einzusehen sind. Reugeld 50%.

4. Wegen Vergebung verschiedener Arbeiten für den Bau des Bürgerspital-Fondshauses im I. Bezirke, Kärntnerstraße 24, findet am 22. November, 10 Uhr, beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

5. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, der Lieferung der hydraulischen Bindemittel, der Herstellung einer Niederdruck-Dampfheizung und verschiedener anderer Arbeiten anlässlich des Baues einer Doppel-Bürgerschule im XIV. Bezirke am Cardinal Rauscherplatz. Die Offertverhandlung findet am 22. November, 10 Uhr Vorm., beim Magistrat Wien statt. Pläne und Kostenanschläge können beim Stadtbauamte eingesehen werden.

6. Das kgl. ungar. Staatsbauamt Alsó-Kubin vergibt die Lieferung des pro 1899—1904 nöthigen Deckmaterialbedarfes im jährlichen Kostenaufwande von 12.749 fl. 12 kr. Offerte sind bis 28. November, 10 Uhr, dortselbst einzubringen. Vadium 50%.

7. Das Comité zur Errichtung eines Krieger-Denkmales in Graslitz schreibt zur Erlangung von Entwürfen sammt Kostenanschlägen für die Errichtung eines Denkmals für den 30. November l. J. eine Offertverhandlung aus. Entwürfe sammt Kostenanschlägen von deutschen Bewerbern sind an das genannte Comité einzusenden.

8. Das kgl. ungar. Staatsbauamt Lugos vergibt den Bau eines Staats-Elementarschulgebäudes in der Gemeinde Szákl im Kostenbetrage von 4269 fl. 18 kr. im Offertwege. Angebote sind bis 30. November, 10 Uhr Vorm., einzubringen.

9. Bau eines Staats-Elementarschulgebäudes in der Gemeinde Talpas im Kostenbetrage von 7004 fl. 26 kr. Offerte sind bis 3. December, 11 Uhr Vorm., beim kgl. ungar. Staatsbauamte in Arad einzubringen. Reugeld 50%.

10. Die kgl. Freistadt Stuhlweißenburg vergibt im Offertwege die Concession für den Bau einer Wasserleitung. Die Concessionsdauer beträgt 50 Jahre und garantirt die Stadt mit 50% der mit 337.325 fl. bemessenen Baukosten. Angebote sind bis 1. Februar 1899, 10 Uhr Vorm., beim städtischen Einreichungs-Protokolle einzubringen. Die Offertbehelfe können vom dortigen Bürgermeisteramte erworben werden. Reugeld 15.000 fl.

Bücherschau.

3186. **Handbuch der deutschen Normalprofile.** Nach der fünften Ausgabe des deutschen Normalprofilbuches zusammengestellt und berechnet von E. Schultz 55 Seiten Essen 1898, G. D. Baedeker. (Preis gebd. Mk. 1.30.)

Das vorliegende kleine Buch, welches der Verfasser als ein stets bereites Hilfsbuch für den Constructionstisch sich gedacht hat, enthält eine Zusammenstellung der Hauptdaten der deutschen Normalprofile mit Berücksichtigung sowohl der älteren, als auch der für Schiffsbauzwecke neu aufgestellten Profile. Die Mehrzahl der Tabellen ist dem „Deutschen Normalprofilbuch“ entnommen, eine Anzahl weiterer Tabellen aber, so u. A. die Trägheits- und Widerstandsmomente für die horizontale und verticale Achse fast durchwegs, sind neu berechnet; als Anhang sind dann mehrere Zahlentafeln noch angefügt, welche bei weiteren Berechnungen nothwendig sind. Der größte Werth eines derartigen Hilfsbüchleins beruht auf klarem, deutlichem Drucke, gefälliger Ausstattung, möglichster Handsamkeit und sorgfältiger Ueberprüfung der Zahlen; in jeder dieser Hinsichten entspricht das nette, schmale Büchlein allen Anforderungen. Es kann deshalb in jeder Weise Technikern, Ingenieuren, Bauhandwerkern, Hüttenwerken, Maschinenfabriken u. s. w. zum praktischen Gebrauche empfohlen werden. Selbstredend kann das Buch schon nach der Absicht des Verfassers die Benützung des erwähnten „Normalprofilbuches“ keineswegs entbehrlich machen; es gibt aber die bei Berechnungen und Constructionen meist gebrauchten Daten. a. r.

4608. **Betrachtung über das Pruth-Projekt.** Regulirung und Schiffbarmachung der Stromstrecke von Czernowitz nach österr. Nowosielitza in geschichtlicher, geographisch-technischer und wirthschaftlicher Bedeutung. Mit einer Strom-Kartenskizze (1 cm = 1 km). Von C. A. Ho. Fuchsberger, Ingenieur etc. Czernowitz 1898

So lautet der Titel eines 40 Seiten Klein-Octav umfassenden Heftchens, welches im Selbstverlage des Verfassers erschienen ist, Interessenten für den Pruth als modernen Schiffahrtsweg zu Gunsten der Industrie und des Handelsverkehrs zu gewinnen beabsichtigt und mit dem Wunsche abschließt, der hohe Landesausschuss der Bukowina wolle die Anträge der Pruthregulirung und Schiffbarmachung aus der Sitzung vom 17. Mai 1893 einer hohen Regierung zur Beschlussfassung unterbreiten. Weiters wolle der Landtag der Bukowina beschließen, auf Grund einer genauen technischen Aufnahme die nothwendigen Pläne und Kostenanschläge für die Pruthregulirung und Schiffbarmachung des Stromes mit thunlichster Beschleunigung ausarbeiten lassen und behuts Deckung des hiezu nothwendigen Aufwandes die entsprechenden Geldmittel in dem nächsten Staatsvoranschlage einzustellen u. s. w. Die Concession zur Activirung einer Schiffahrt am Pruth, die Installation einer solchen wird dem Interesse der Dampfschiffahrts-Gesellschaft, den Verbänden für Binnenschiffahrt u. w. überlassen, ein Pruth-Verein sei im Principe des

bestehenden Elbe-Vereines zu gründen. Hiermit ist der Zweck des Heftchens gekennzeichnet, dessen Hauptinhalt aus obig angegebenen Titel zu entnehmen ist und das als Agitationschrift — zunächst zur Schaffung eines Pruth-Proiectes — die Beachtung der berufenen Kreise verdient. Schoen.

4548. **Das kleine Buch von der Marine.** Ein Handbuch alles Wissenswerthen über die deutsche Flotte, nebst vergleichender Darstellung der Seestreitkräfte des Auslandes. Von Georg Neudeck und Dr. Heinrich Schröder. Verlag von Lipsius und Tischer, Kiel und Leipzig 1899. Preis 2 Mk.

Das mit dem Bildnisse des deutschen Kaisers geschmückte und mit 644 Abbildungen, sowie mit einer Karte ausgestattete Büchlein behandelt in gedrängter, nichtsdestoweniger aber sehr interessanter und übersichtlicher Darstellung die deutsche Marine, deren Bedeutung im Weltverkehr, insbesondere unter der zielbewussten, energischen Initiative des jetzigen deutschen Kaisers derart gewachsen ist, dass sie, die mit so kleinen Anfängen ihr Wachstum begann und mit so mannigfachen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, heute schon eine imponirende, nur noch durch England überbotene Position einnimmt. Wenn auch ein großer Theil des Inhaltes dieses kleinen Werkes nur für den Schiffskundigen und speciell für Angehörige der deutschen Kriegs- und Handelsmarine specielles Interesse bietet, so sind doch wieder andere Capitel, so die Geschichte und das Material der deutschen Marine, der Vergleich der letzteren mit den Marinen anderer Staaten, die Bemerkungen über Nothwendigkeit und Nutzen einer starken Kriegsmarine, die inneren Einrichtungen der Schiffe u. s. f. von allgemeinem Werthe und der Leser wird das Buch gewiss nicht aus der Hand legen, ohne aus demselben manche Belehrung geschöpft zu haben. C. S.

7366. **Lehrbuch der praktischen Photographie.** Von Dr. Adolf Miethe. 80. 440 Seiten mit vielen Abbildungen. Halle a. S. Verlag von W. Knapp. Preis 10 Mk.

Wenn das vorliegende Buch wohl in erster Linie den Zweck verfolgt, dem praktischen Photographen in allen den Fällen Rath zu ertheilen, wo eine mehr theoretische Auskunft oder wo Thatsachen der praktischen Erfahrung in Frage kommen, so kann doch nicht in Abrede gestellt werden, dass dasselbe auch den jüngeren Photographen ein guter Leitfaden sein dürfte. Es hat neben Anderem insbesondere die photographische Optik und die photographische Aesthetik innerhalb des Reiches des Ateliers und im Freien unter Ertheilung zahlreicher treffender Rathschläge eine eingehende Darstellung gefunden. V. Pollack.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1562 ex 1898.

TAGES-ORDNUNG

der außerordentl. Haupt-Versammlung der Session 1898/99.

Samstag den 19. November 1898.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 29. October 1898.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl eines Verwaltungsrathes mit zweijähr. Functionsdauer.
5. Vortrag des Herrn k. k. Hof- und Stadtbaumeisters Ferdinand Dehm: „Ueber die Fundirungsverhältnisse in Wien“.

Zur Ausstellung gelangen nachbenannte Werke, Eigenthum der Vereins-Bibliothek:

1. „Regenerativ-Gasöfen“ von Friedrich Toldt.
2. „Experimental-Vorlesungen über Elektrotechnik“ von Dr. K. E. F. Schmidt.
3. „Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien für das Jahr 1896“.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 22. November 1898.

1. Beschlussfassung über eine Geschäftsordnung für die Fachgruppe.
2. Vorschlag für die Wahl zweier Schiedsrichter.
3. Vortrag des Herrn Architekten k. k. Baurathes Hermann Helmer: „Ueber eine Villenanlage am Zürich-See“.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 22. November 1898.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Ingenieurs Richard Knoller, Constructeur an der k. k. technischen Hochschule: „Ueber einige flugtechnische Probleme.“

Fachgruppe der Chemiker.

Mittwoch den 23. November 1898, Abends 7 Uhr.

1. Vortrag des Herrn Director Dr. Sigm. Stransky: „Die Fabrikation der Mineralöle.“
2. Wahl zweier Mitglieder in den Ausschuss der Fachgruppe.
3. Freie Anträge.

Fachgruppen-Versammlungen der Session 1898/99.

Fachgruppe	Novemb.	Decemb.	Jänner	Februar	März	April
Architektur und Hochbau (Dienstag)	22.	6., 20.	3., 17., 31.	14., 28.	14., 28.	
Bau- u. Eisenbahn-Ingenieure (Donnerstag)	24.	22.	5., 19.	16.	2., 16.	13., 27.
Berg- u. Hüttenmänner (Donnerstag)	—	1., 15., 29.	12., 26.	9., 23.	9., 23.	6.
Chemiker (Mittwoch)	23.	7., 12.	4., 18.	1., 22	8., 29.	12.
Gesundheitstechniker (Mittwoch)	30.	21.	25.	15.	22.	19.
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	22.	13.	10., 24.	7., 21.	14., 28.	11.

Circular XIV der Vereinsleitung 1898.

Die Herren Vereins-Mitglieder werden ersucht, alle in das Mitgliederverzeichnis aufzunehmenden Aenderungen bis längstens 10. December l. J. dem Vereins-Secretariate bekannt geben zu wollen.

Wien, am 14. November 1898.

Der Vereins-Vorsteher:
Fr. Berger m. p.

Von der
Ghega-Stiftung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Ad Z. 1538 ex 1898.

ist ein Studien-Stipendium von ö. W. fl. 300 Bankvaluta erledigt und neuerdings zu verleihen. Das Verleihungsrecht steht in diesem (XXXIII.) Falle der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Wien zu.

Zum Genuße dieses Stipendiums sind ordentliche Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien, ohne Unterschied der Nationalität oder der Religion oder der Abtheilung berufen, in welcher sie sich den Studien widmen. Die Bewerber müssen Staatsbürger der österr.-ungar. Monarchie sein; kommen sie von der Mittelschule, so haben sie sich mit einem Zeugnisse über die bestandene, nicht wiederholte Maturitäts-Prüfung, oder falls an der betreffenden Realschule Maturitäts-Prüfungen nicht bestehen sollten, über den guten Erfolg auszuweisen, mit welchem sie alle Jahrgänge der Ober-Realschule und die Aufnahmeprüfung an der k. k. technischen Hochschule in Wien zurückgelegt haben.

Bewerber, welche bereits als ordentliche Hörer der k. k. technischen Hochschule ein oder mehrere Jahre den Studien obgelegen sind, haben für jedes der Bewerbung vorausgegangene Studienjahr ein den akademischen Gesetzen vollkommen gemässes Betragen und einen guten Fortgang in so viel Unterrichtsgegenständen nachzuweisen, dass die Gesamtzahl der wöchentlichen Stunden mindestens fünfzehn beträgt, wobei je zwei Uebungs- oder Zeichnungsstunden als eine Stunde zu rechnen ist. Von der Erfüllung dieser Bedingungen ist auch der Fortgenuss des Stipendiums abhängig. Den nächsten Anspruch haben Söhne von Beamten und Angestellten der österreichischen Eisenbahn-Unternehmungen, sowie der (ehem.) k. k. priv. Theissbahn-Gesellschaft, und zwar unter gleichen Umständen die weniger bemittelten Bewerber.

Die Genußdauer eines Studien-Stipendiums der Ghega-Stiftung beträgt in der Regel nur so viele Jahre, als in welchen das von dem Studierenden gewählte Fach zurückgelegt, beziehungsweise das begonnene beendet werden kann. — Doch kann in besonderen Fällen (§ 11 des Stiftbriefes) das Stipendium auch für das Jahr der strengen Prüfungen belassen werden. Der Wechsel in der Zuständigkeit für die Verleihung begründet jedoch keinen Wechsel im Vorzuge der Söhne von Beamten oder Angestellten der im einzelnen Falle zur Verleihung berechtigten Bahnverwaltungen.

Gesuche um Verleihung dieser Stipendien sind an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 9, 3. Stock, zu richten und daselbst versiegelt bis 20. December 1898 einzureichen; auch kann daselbst im Vereins-Secretariate Einsicht in den Stiftbrief genommen werden.

Wien, am 12. November 1898.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Das Verwaltungsraths-Mitglied:

Gustav Gerstel m. p.

General-Inspector der österr. Eisenbahnen.

Der Vereins-Vorsteher:

Franz Berger m. p.

k. k. Ober-Baurath, Stadtbau-Director in Wien.

INHALT: Die fremden Besitzungen in China und deren künftige Eisenbahnen. Von H. Post, k. u. k. Consular-Attaché in Shanghai. — Elektrische Eisenbahn Brighton—Rottingdean. Von dipl. Ing. R. v. Reckenschuss. — Weitere Studien über Schienenstahl mit besonderer Berücksichtigung des basischen Martinstahles. Von Anton R. v. Dormus, Ingenieur der K. Ferd.-Nordbahn. (Fortsetzung.) — Die Bifurcation der Donau zwischen Immendingen und Möhringen. — Elektrische Tramway mit gemischtem Betriebe. — Kleine technische Mittheilungen. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 3. (Wochen-)Versammlung der Session 1888/89. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen. — Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

K.-J.-Z. 87 ex 1898.

XXXVII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds.

Post-Nr.	ö. W. fl.
1034. Redlich Karl, Ingenieur, Bauunternehmer in Wien.	500.—
1035. Becker Emil, Ingenieur in Wien.	2.—
1036. Dormus, Fritz Ritter von, Ober-Ingenieur in Wien.	4.—
1037. Drexler Fried., beh. aut. Maschinen-Bau-Ingenieur in Wien.	5.—
1038. Fiedler Alois, Ingenieur in Wien.	3.—
1039. Iglatowski Josef, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.	5.—
1040. Kaczorowski Eduard, Ingenieur in Imst.	3.—
1041. Kargl Johann, k. k. Ministerialrath im Eisenbahnministerium in Wien.	10.—
1042. Steinbrenner Josef, Official des k. k. Haupt-Panzirungsamtes in Wien.	2.—
1043. Wehrenfennig Hermann, k. k. Baurath in Wien.	5.—
1044. Melan Josef, dipl. Ingenieur, k. k. Professor in Brünn.	5.—
1045. Lindner Ernst, Architekt in Wien.	2.—
1046. Engländer Richard, k. k. Professor in Wien.	50.—
1047. Ruiss Josef, Ingenieur in Wien.	3.—
1048. Figer August, Architekt, k. k. Ingenieur in Wien.	3.—
1049. Mayr Josef, Ober-Ingenieur in Wien.	5.—
1050. Schüb Josef, Ingenieur in Wien.	3.—
1051. Neumann Franz, Ritter von, k. k. Baurath in Wien.	25.—
1052. Ebenberger Karl, k. k. Professor in Pilsen.	5.—
1053. Frank Ferdinand, Ingenieur in Wien.	4.—
1054. Habicher Josef, Ober-Ingenieur in Wien.	5.—
1055. Hochenegg Karl, Ober-Ingenieur in Wien.	20.—
1056. Karos Willibald, Ingenieur in Gänserndorf.	1.—
1057. Kirstein August, Architekt in Wien.	10.—
1058. Kupelwieser Franz, k. k. Ober-Bergrath und Professor in Leoben.	10.—
1059. Kubn Emilian, k. k. Regierungsrath und Betriebs-Director in Graz.	3.—
1060. Zwanziger Ludwig, Ingenieur in Pettau.	2.—
1061. Urban Eduard, Bau-Inspector in Wien.	5.—
1062. Beranek Hermann, Ober-Ingenieur in Wien.	3.—
1063. Elbertz hagen Arnold, Maschinenfabrikant in Mähr.-Ostrau.	5.—
1064. Förster Emil, Ritter von, k. k. Ministerialrath im Ministerium des Innern in Wien.	10.—
1065. Kronfuss Karl, k. k. Ober-Münzwarden in Wien.	3.—
1066. Ludwig Bernhard, Architekt in Wien.	5.—
1067. Meter Eduard, Maschinen-Ingenieur in Wien.	15.—
1068. Merkl Johann, Ritter von, Ingenieur in Witkowitz.	5.—
1069. Merz Oscar, Architekt und Director in Wien.	10.—
1070. Pavlin Franz, k. k. Ingenieur in Laibach.	10.—
1071. Schrabetz Emil, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien.	50.—
1072. Skazil Eduard, Bau-Unternehmer in Graz.	100.—
1073. Hanisch August, k. k. Baurath und Professor in Wien.	5.—
1074. Höselmayer Josef, Ober-Ingenieur in Dresden.	3 53
1075. Oelwein Gustav, Hüttenverwalter in Trzynietz.	10.—
1076. Racher Julius, Ingenieur in Graz.	6.—
1077. Coiseau Louis, Civil-Ingenieur in Paris.	50.—
1078. Jalits Josef v., k. u. k. Marine-Ober-Ingenieur in Wien.	5.—
1079. Krasny Franz, Architekt und Stadtbaumeister in Wien.	5.—
1080. Rezek Josef, Ingenieur, k. k. Professor in Wien.	5.—
1081. Redinger Simon, Ingenieur in Wien.	3.—
1082. Horwatsch Victor, dipl. Ingenieur, k. k. Professor in Wien.	5.—
1083. Thausing Ernst, beh. aut. Inspector der Dampfk. Unters. und Vers.-Gesellschaft in Wien.	3.—

Summa ... 1.016 53

Hiezu Verzeichnis I—XXXVI ... 37.834 82

Summa ... 38.851 35

Wien, den 12. November 1898.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann:

R. Jeitelles

k. k. Hofrath.

Der Schriftführer:

L. Gassebner

k Rath.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

L. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 25. November 1898.

Nr. 47.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Preisausschreibung für ein Amts- und Wohngebäude der mährisch-schlesischen wechselseitigen Versicherungs-Anstalt in Brünn.

Entwurf des Architekten Oscar Marmorek in Wien. (III. Preis.)

Die Unregelmäßigkeit des Baugrundes, ebenso wie die Complicirtheit der Forderungen, welche das Programm stellte, machten das Problem des Wettbewerbes der Brünnener wechselseitigen Versicherungs-Anstalt zu einem ziemlich schwierigen. Es soll das Gebäude zugleich Amts- und Wohnhauszwecken dienen, eine Forderung, welche naturgemäß viele Widersprüche in sich birgt. Außerdem war aber eine Reihe anderer Bedingungen gestellt, die nicht leicht erfüllbar waren. Eine der schwierigsten Aufgaben des Projectes aber war die zweckmäßige Anordnung der Stiegen. Eine eigene Stiege soll für die Anstalt dienen. Dieselbe soll vom „Großen Platz“, zugleich aber von einer Einfahrt zugänglich sein, welche in der Nebengasse angebracht sein muss. Außer dieser Stiege muss aber

noch für die eventuell auch im zweiten, sowie jedenfalls im dritten Stocke befindlichen Wohnungen eine genügende Anzahl von Stiegen vorhanden sein, welche von den Anstaltsräumen vollkommen getrennt sein sollen.

Ohne ursprünglich die Absicht gehabt zu haben, mich an dem Wettbewerbe zu betheiligen — man macht bei den Concurrenzen in Oesterreich meist traurige Erfahrungen — nur aus Interesse an dem Probleme befasste ich mich mit demselben. Erst als ich bei meinen Studien zu einem Grundrisse gelangt war, welcher mir in mancher Beziehung als eine Lösung der Aufgabe erschien, entschloss ich mich, das Project auch weiter auszuführen und es der Jury

zu unterbreiten. Aber der oben angegebene Grund veranlasste mich zu einer gewissen Vorsicht. Die Jury war damals noch nicht bekannt gegeben, und man unterwirft sich nicht gerne dem Urtheile von Richtern, von denen man nicht weiß, ob sie auch die fachmännische Qualifikation und andererseits die nöthige Objectivität besitzen.

Nach einiger Zeit erhielt ich von der Direction der Versicherungs-Anstalt ein Schreiben, welches mich verständigte, dass mir die Ehre zu Theil geworden sei, von der Jury mit dem III. Preise ausgezeichnet zu werden. Ich erfuhr zugleich aus einer officiellen Verlautbarung in dieser Zeitschrift, wer den ersten und zweiten Preis erhalten hatte. Ein Gutachten der Jury wurde nicht

veröffentlicht und mir auch nicht zugesandt. Eine Ausstellung der preisgekrönten Arbeiten fand ebensowenig statt wie die der übrigen zahlreichen eingelangten Concurrenzprojecte.

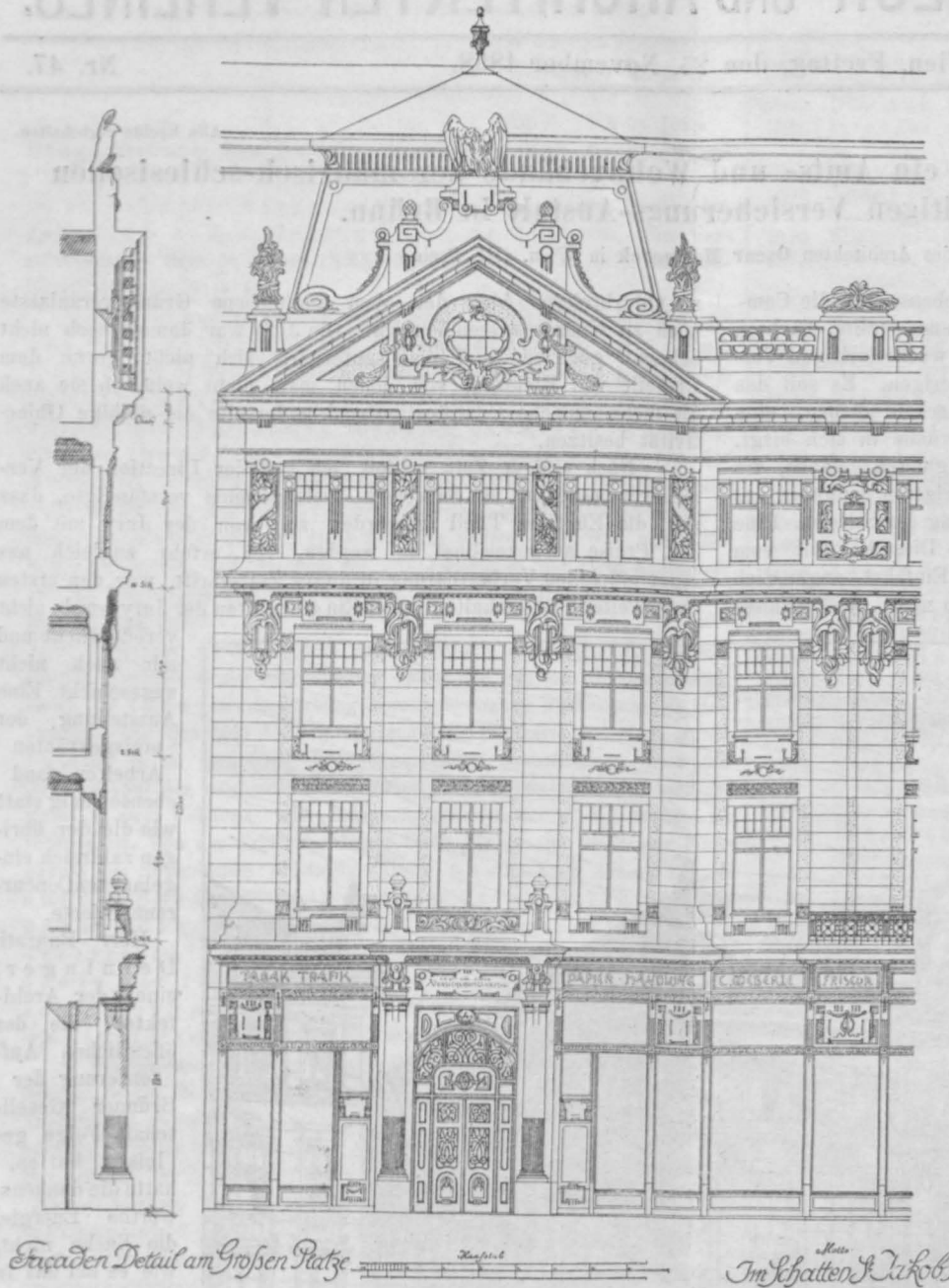
Herr Baurath Deininger, einer der Architekten, die der öffentlichen Aufforderung der Brünnener Gesellschaft Folge geleistet hatten, hatte die dankenswerthe Energie, die Sache nicht, wie es bei uns in Oesterreich leider zumeist üblich ist, auf sich beruhen zu lassen, sondern wendete sich an die genannte Gesellschaft mit dem Ersuchen, ihm das Urtheil der Jury bekanntzugeben.

Als er hierauf einen abschlägigen Bescheid erhielt, erinnerte Baurath Deininger in einem zweiten Schreiben die Gesell-



Entwurf für ein Amts- und Wohnhaus der k. k. priv. mähr.-schles. Versicherungs-Anstalt in Brünn.
III. Preis. Verf. Architect O. Marmorek.

*Project für ein
Antw. u. Wohnhaus der k. k. priv. mähr. schles. Versicherungs-Anstalt
auf dem Großen Platze in Brünn*



Façadendetail. 1:200.

Architekt Oscar Marmorek.

schaft daran, „dass jede derartige architektonische Concurrenzarbeit einen großen Aufwand von Zeit, Mühe und Geld verursacht, und dass deshalb derjenige, welcher eine allgemeine Concurrenz ausschreibt und dem im Vertrauen auf eine objective Beurtheilung eine Anzahl solcher Arbeiten zugesendet wird, zum mindesten die moralische Verpflichtung hat, den Theilnehmern an dieser Concurrenz über die Vorgänge bei der Beurtheilung die weitestgehenden Aufklärungen zu geben“. Herr Baurath Deininger hatte umso mehr das Recht diese Forderungen zu stellen, als ihm bekannt wurde, dass der glückliche Gewinner des ersten Preises in nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zu einem hervorragenden fachmännischen Mitgliede der Jury steht.

Herr Baurath Deininger hat auch die von mir ausgeübte Anonymität beanstandet. Ich ergreife daher die Gelegenheit, um zu erklären, dass ich keinerlei Beziehungen zur wechselseitigen Versicherungsanstalt oder einem der Preisrichter habe, und nur die wiederholt gemachten Erfahrungen bei österreichischen Concurrenzen mich veranlasst hatten, den Wunsch auszudrücken, dass mein Name nur unter gewissen Bedingungen genannt werde.

Die Schritte des genannten Architekten blieben erfolglos; er hat daraufhin die Theilnehmer an der Concurrenz eingeladen, ihre Arbeiten der Oeffentlichkeit zu übergeben. Ich folge dieser Aufforderung und unterbreite hiemit meinen Entwurf dem Urtheile der Fachwelt. Hoffentlich werden wir auch die an erster und zweiter Stelle prämiirten Entwürfe zu sehen bekommen.

Eines soll hier aber noch betont werden! Weiß die Versicherungsanstalt in Brünn, dass sie durch die Preiszuerkennung nur Eigenthümerin der Pläne und Zeichnungen, nicht aber des geistigen Inhaltes derselben geworden ist, und dass sie somit auch kein Recht hat, dieselben bei Ausarbeitung des Ausführungsplanes zu benützen?

Weitere Studien über Schienenstahl mit besonderer Berücksichtigung des basischen Martinstahles.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 26. März 1898 von Anton R. v. Dormus, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

(Fortsetzung zu Nr. 46.)

2. Das Gefüge des Schienenstahles.

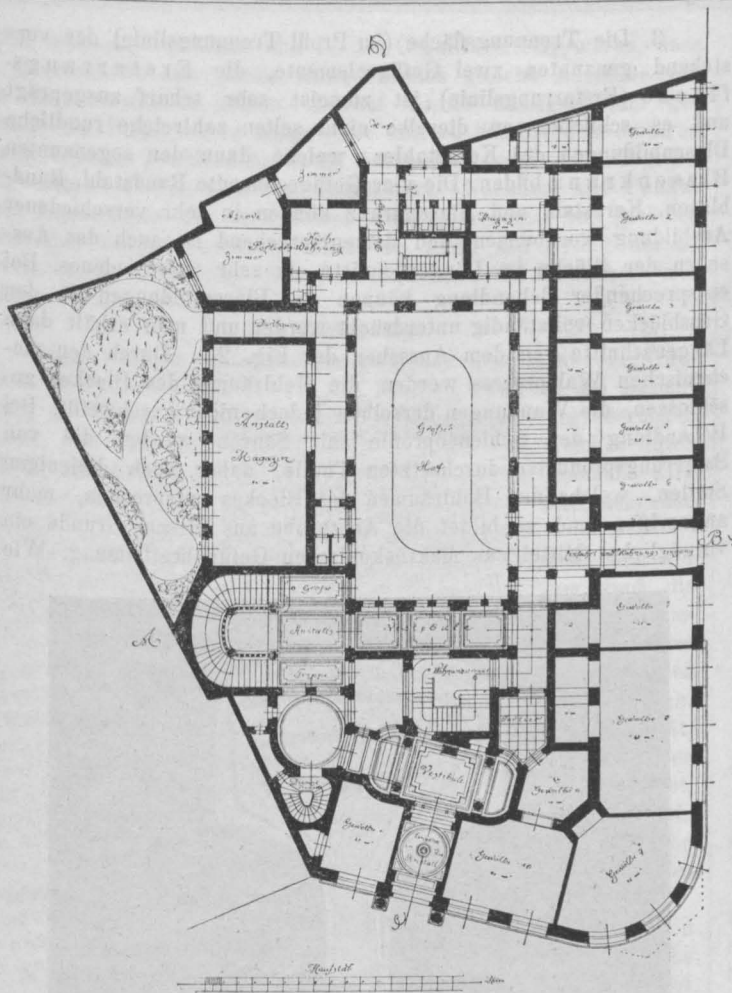
Das Gefüge ist von wesentlichem Einflusse auf die Haltbarkeit der Schienen und es sind viele Misserfolge auf die Nichtbeachtung dieser Erscheinung, d. h. vorzugsweise auf große Unregelmäßigkeiten in der Gefügebildung zurückzuführen. Das Studium derselben führt zur Aufklärung mancher Widersprüche in dem Verhalten des Flusseisens und es ist anzunehmen, dass die verschiedenen Methoden der Gefügebildung in absehbarer Zeit einen werthvollen Behelf bei Beurtheilung der Materialqualität abgeben werden. Man hat zu unterscheiden zwischen

dem Grobgefüge (dem makroskopischen Gefüge) und dem Kleingefüge (dem mikroskopischen Gefüge) des Schienenstahles. Beide Gefügebildungen sind fast ausschließlich auf verschiedene Ursachen zurückzuführen.

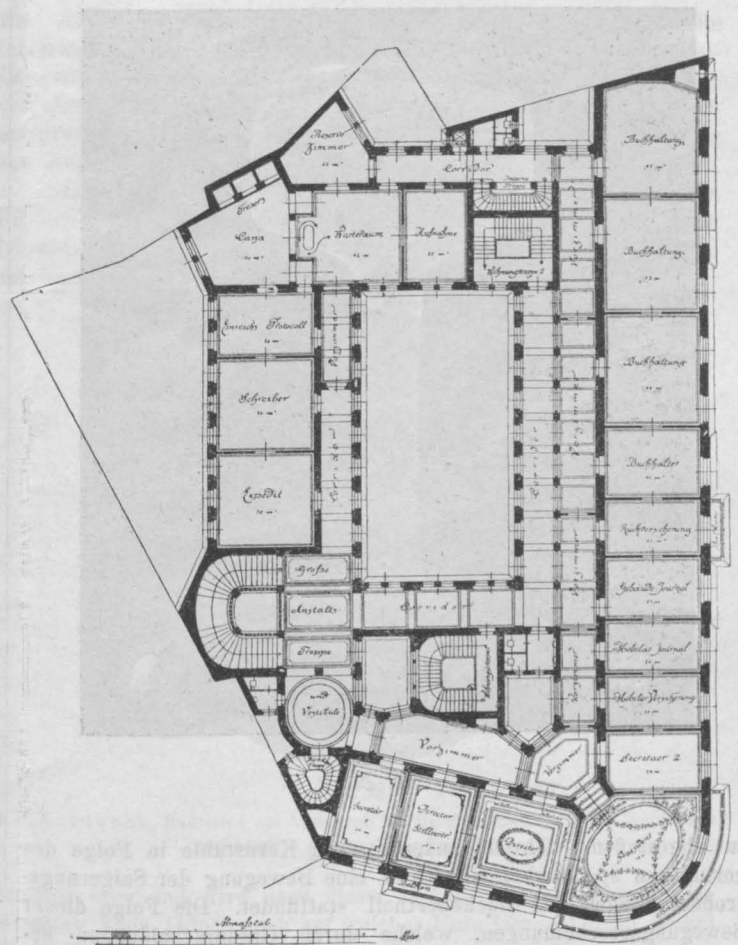
Das Grobgefüge.

Als charakteristische Erscheinungen desselben (Fig. 28) sind zu nennen:

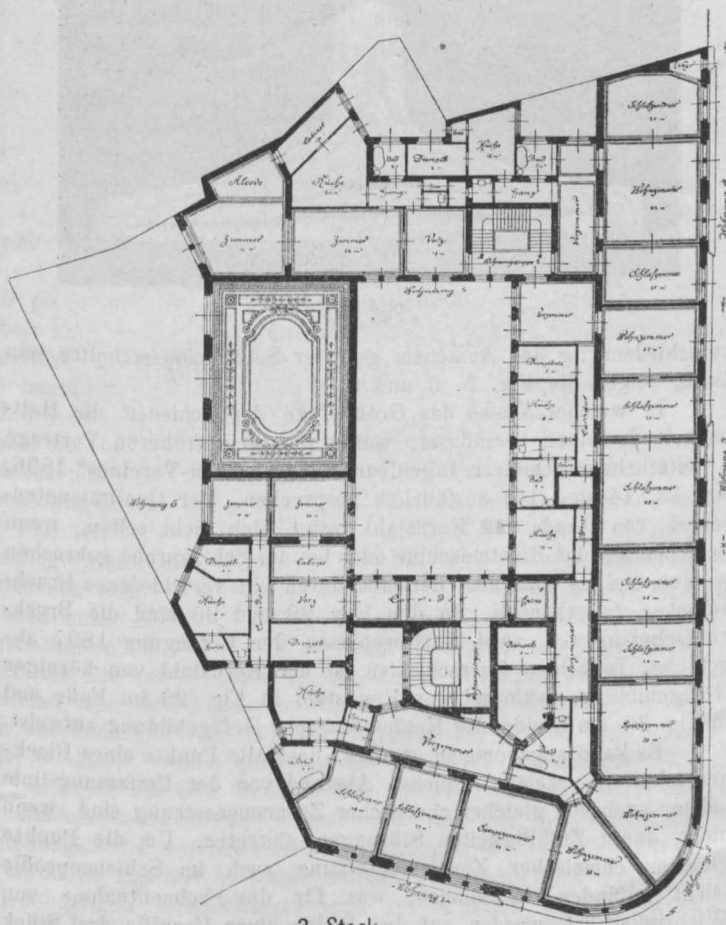
1. Der Randstahl, welcher die äußere Umhüllung des Gussblockes, bzw. der Schiene und auch den qualitativ besten Theil derselben bildet, ist in seiner ganzen Ausdehnung von —



Ebenerd-Grundriss. 1:500.



1. Stock.



3. Stock.

Entwurf für ein Amts- u. Wohngebäude der mähr.-schles. Vers.-Anstalt in Brünn.

für praktische Zwecke — gleicher chemischer Zusammensetzung. In manchen Fällen enthält derselbe Blasen von wurmartigem Aussehen — die Randblasen —, welche in so großen Anhäufungen vorkommen können, dass sie im Querschnitte ein bienenwabenartiges Aussehen erhalten. Diese Randblasen, welche die Fig. 28 im unteren Blocktheile zeigt, stehen mit ihrer Längenrichtung senkrecht zu den Blockwänden. Der Randstahl enthält nur sehr geringe Mengen von Saigerungsproducten, er wird von den Säuren nur verhältnismäßig wenig angegriffen und erscheint in der Aetzprobe fast ausschließlich von gleichartigem Aussehen.

2. Vom Randstahl wird der Kernstahl eingeschlossen, welcher im unteren Blocktheile von nahezu gleicher chemischer Zusammensetzung wie jener ist, während gegen das obere Blockende zu eine mitunter sehr erhebliche Anreicherung der verschiedenen Beimengungen des Stahles zu constatiren ist. Im oberen Theile des Kernstahles sind oft Blasen von rundlicher Ausbildung und in der Achse derselben nicht selten Schwindungshohlräume zu beobachten. Die Entstehungsursache dieser Hohlräume ist sehr deutlich an der Form der Wandungen zu erkennen, welche letztere von Saigerungsproducten überzogen erscheinen und im Walzproduct die sogenannten Hartadern bilden. Beim Erstarren des flüssigen Stahles in den Coquillen werden die Saigerungsproducte vom Randstahl gegen die Blockmitte



Fig. 28.

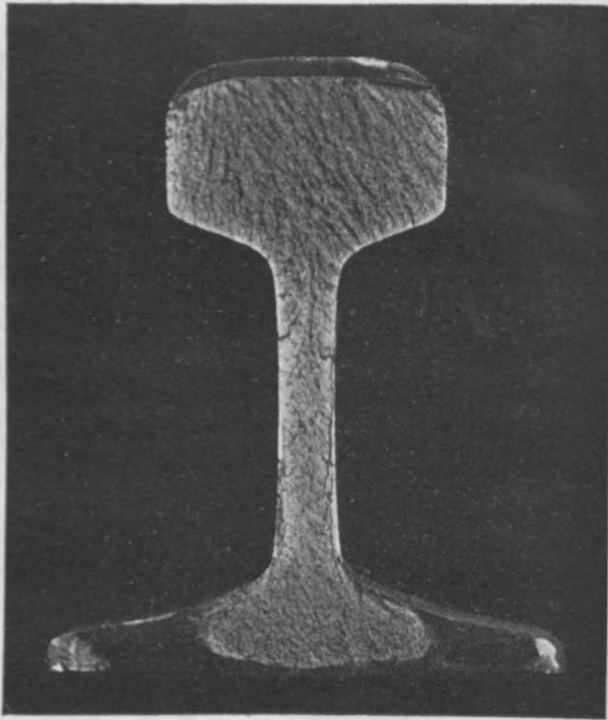


Fig. 29.

zu abgestoßen, während anderseits im Kernstahle in Folge des geringeren specifischen Gewichtes eine Bewegung der Saigerungsproducte gegen den Blockobertheil stattfindet. Die Folge dieser Bewegungserscheinungen, welche durch Gasausscheidungen begünstigt werden, ist, dass Saigerungsproducte vorzugsweise an den Seitenflächen und im oberen Theile des Kernstahles auftreten. Durch besondere Verhältnisse bedingt können Abweichungen von dieser Regel vorkommen. Der Vertheilung der Saigerungsproducte entsprechend, welche letztere aus Oxyden des Eisens, Mangans, Siliciums, Calciums etc. bestehen, wird der Kernstahl von den Säuren sehr verschieden angegriffen und dem entspricht auch das sehr verschiedene Aussehen des Kernstahles in der Aetzprobe.

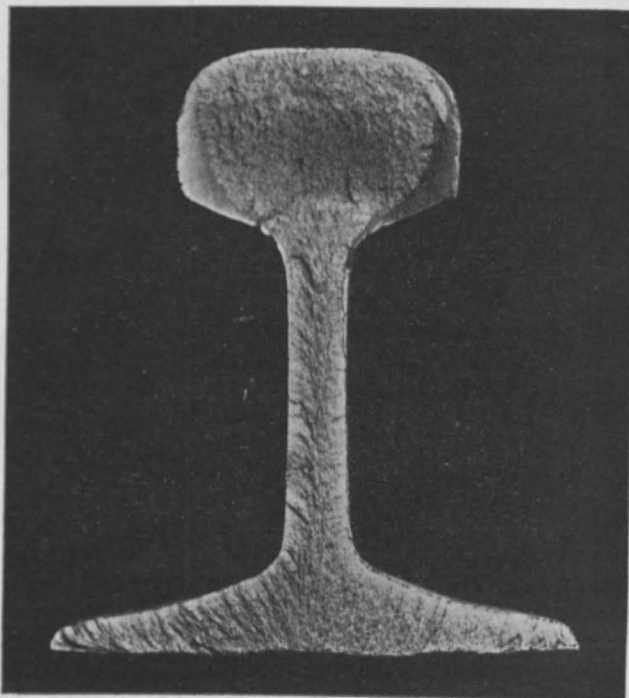


Fig. 30.

3. Die Trennungsfläche (im Profil Trennungslinie) der vorstehend genannten zwei Gefügeelemente, die Erstarrungsfläche (Erstarrungslinie) ist zumeist sehr scharf ausgeprägt und es schließen an dieselbe nicht selten zahlreiche rundliche Blasenbildungen des Kernstahles, welche dann den sogenannten Blasenkranz bilden. Die vier Gefügeelemente Randstahl, Randblasen, Kernstahl und Blasenkranz können in sehr verschiedener Ausbildung vorkommen und dementsprechend ist auch das Aussehen der Blöcke im Längenschnitte ein sehr verschiedenes. Bei entsprechender Behandlung können die Blasenbildungen in den Gussblöcken vollständig unterdrückt werden und man erhält dann Längenschnitte von dem Aussehen der Fig. 26. Durch den mechanischen Walzprocess werden die Hohlräume des Blockes geschlossen, die Wandungen derselben jedoch nicht geschweißt. Bei Behandlung der Schienenprofile mit Säuren werden die von Saigerungsproducten durchsetzten Theile, daher auch diejenigen Stellen, welche den Hohlräumen des Blockes entsprechen, mehr angegriffen und es bildet die Aetzprobe aus diesem Grunde ein vorzügliches Mittel zur makroskopischen Gefügebestimmung. Wie

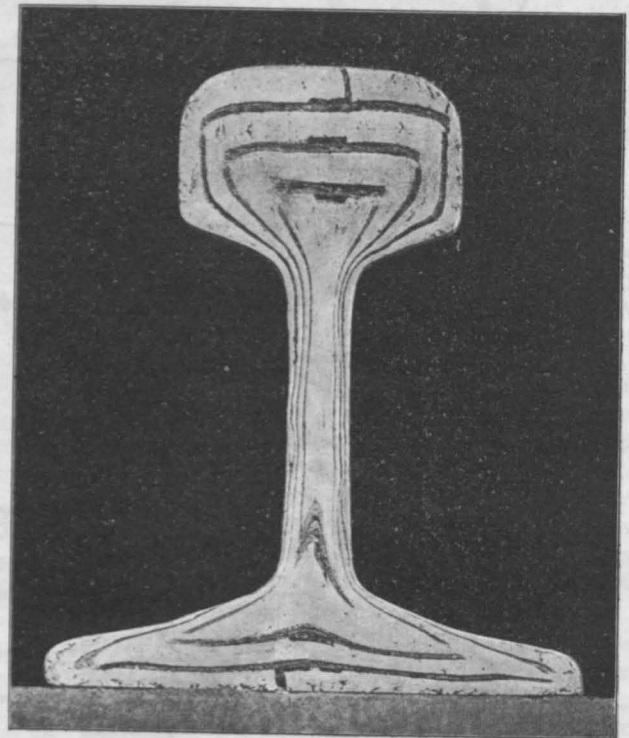


Fig. 31.

verschiedenartig das Aussehen geätzter Schienenquerschnitte sein kann, zeigen die Fig. 5, 6 und 8.

In welcher Weise das Grobgefüge der Schienen die Haltbarkeit derselben beeinflusst, wurde in einem früheren Vortrage („Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Vereines“ 1896, Nr. 13, 14 und 15) ausführlich besprochen. Der Qualitätsunterschied von Rand- und Kernstahl zeigt sich nicht selten, wenn Schienen auf der Richtmaschine oder bei der Schlagprobe gebrochen werden, und es gibt sich derselbe durch ein verschiedenes Bruchaussehen zu erkennen. In den Fig. 29 und 30 sind die Bruchquerschnitte von zwei Martinschienen der Erzeugung 1897 abgebildet. In beiden Querschnitten ist der Kernstahl von körniger Gefügebildung, während der Randstahl in Fig. 29 im Fuße und in Fig. 30 am Rande des Kopfes amorphe Gefügebildung aufweist.

Es kann angenommen werden, dass alle Punkte eines Blockquerschnittes, welche gleichen Abstand von der Umfassungslinie haben, auch von gleicher chemischer Zusammensetzung sind, wenn nicht durch Zufälligkeiten Störungen eintreten. Um die Punkte gleicher chemischer Zusammensetzung auch im Schienenprofile leicht auffinden zu können, was für die Probeentnahme von Wichtigkeit ist, wurden auf den Boden einer Coquille drei Stück 10 cm hohe Prismen aus 10 mm starkem Schweißblech ge-

stellt, welche so geformt und in der Coquille situirt waren, dass im Querschnitte alle Theile eines Prismas gleiche Abstände von den Coquillenwänden hatten. Darauf wurde flüssiger Stahl gegossen, der Block wurde ausgewalzt und es wurden dem unteren Walzstückende Profilabschnitte zu Aetzproben entnommen. Fig. 31 zeigt einen solchen geätzten Querschnitt. Nachdem alle Punkte eines Linienzuges für den betreffenden Querschnitt von gleicher chemischer Zusammensetzung sind, so kann auf Grund der so erreichten Profiltheilung die Probeentnahme in einfacher und sicherer Weise erfolgen.

Das Klinggefüge.

Man hat zu unterscheiden zwischen dem Klinggefüge gebrochener Stücke, dem Korn des Stahles, welches die Besichtigung mit freiem Auge, jedoch nur sehr schwache Vergrößerungen zulässt, und dem Klinggefüge ebener Stahlflächen, welches durch Poliren und Aetzen dem bewaffneten Auge sichtbar gemacht wird und welches bei entsprechender Behandlung der zu untersuchenden Flächen auch sehr starke Vergrößerungen zulässt.

Abgesehen von der chemischen Zusammensetzung und der mehr oder weniger großen Reinheit des Flusseisens sind die verschiedenen Vorgänge bei der Erzeugung, sowie auch die Umstände, unter welchen letztere erfolgt sind, von wesentlichem Einflusse auf das Aussehen des Kornes. Besonders wenn Materialien verschiedener Provenienz zu beurtheilen sind, gestattet das Bruchaussehen keine zu weit gehenden Schlüsse bezüglich der Qualität, weil selbst bei ganz gleichbleibenden Verhältnissen das Aussehen des Kornes ein sehr verschiedenes sein kann. Unbestritten bleibt, dass bei gleichbleibenden Verhältnissen in der Erzeugung ein feines und gleichartiges Korn mit nicht ebenen Bruchflächen von Vorthail für die Qualität ist und dass ein solches Bruchaussehen auch für guten Schienenstahl anzustreben ist.

Man ist gewöhnt, das im flüssigen Zustande erhaltene Eisen als Homogeneisen zu bezeichnen, doch zeigt die mikroskopische Untersuchung geschliffener und geätzter Stücke, dass dem nicht so ist, sondern dass das Flusseisen aus einem Conglomerate verschiedener Bestandtheile besteht, welche den chemischen und mechanischen Angriffen in sehr verschiedener Weise widerstehen. Die Eigenschaften dieser Bestandtheile, die Form und Anordnung, sowie auch der mehr oder weniger feste Zusammenhang derselben sind jedenfalls bestimmend für die Qualität des Productes und es hat daher das Studium der Mikroskopie des Flusseisens keinen ausschließlich wissenschaftlichen Werth, wenngleich zugestanden werden muss, dass dieser Wissenszweig noch zu wenig entwickelt ist, um schon heute in vollem Umfange auf die Praxis übertragen werden zu können.

F. Osmond, Civil-Ingenieur in Paris, hat auf dem mehrfach genannten Congresse zu Stockholm eine sehr interessante Arbeit über die „Metallographie als Untersuchungsmethode“ (Bau-materialienkunde 1897/98, Heft 4) vorgelegt, in welcher über den heutigen Stand der einschlägigen Forschungen berichtet wird, und diese Arbeit soll den folgenden Ausführungen zum großen Theile als Grundlage dienen. Osmond bedient sich eines Vergleiches mit den Naturwissenschaften und theilt das Studium der Metallographie, ähnlich wie es bei der medicinischen Wissenschaft der Fall ist, in eine anatomische, biologische und pathologische Metallographie. Der erste Theil befasst sich damit, die verschiedenen Bestandtheile einer Legirung zu unterscheiden und zu bestimmen. Es geschieht dies dadurch, dass man ihre optischen Eigenschaften, wie Farbe und Glanz, die chemischen Eigenthümlichkeiten, die mechanischen Eigenschaften bestimmt; im Weiteren bestimmt man ihre Form, ob sie krystallinisch sind oder nicht, ihre absoluten und relativen Dimensionen, die Stellen mit minimaler Cohäsion, welche entweder die Theilchen von einander oder jedes einzelne für sich trennen. Der zweite Theil untersucht die Zusammensetzung, Form, Dimensionen und die wechselseitigen Beziehungen der verschiedenen Bestandtheile, die an einer Probe im normalen Zustand bestimmt worden sind, sich bei den verschiedenartigen Behandlungsweisen, sei es durch Wärme, sei es durch mechanische Einflüsse, welchen die Legirung bei ihrer Fabrikation oder ihrer Verwendungsart ausgesetzt ist, ändern.

Der dritte Theil endlich befasst sich mit dem Studium fehlerhafter Behandlung des Materials und den fremden Beimengungen, welche ganz besondere Eigenschaften desselben hervorrufen. Dieser Theil der Metallographie gestattet oft die durch entsprechende Vorstudien aufgeklärten Wirkungen zur Lösung von Aufgaben zu verwerthen, wie sie die tägliche Praxis bietet.

Die Vorbereitung der durch das Mikroskop zu beobachtenden Flächen ist sehr verschieden, doch sind der Hauptsache nach folgende Variationen möglich. Das zu untersuchende Stück wird auf harter Unterlage geschliffen, die Schlifffläche erscheint voll-

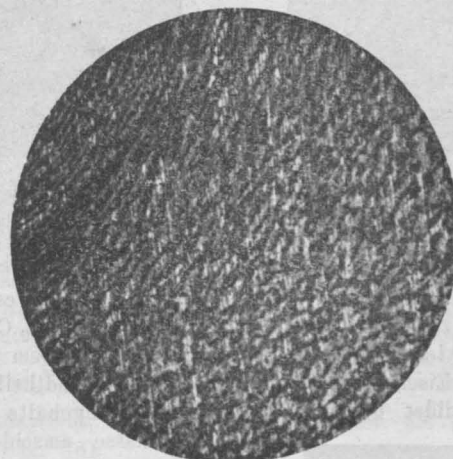


Fig. 32.

K. F. Nordbahn. Radreifen aus basischem Martin-Flusseisen (0.3% C.), polirt und nachträglich geätzt. Lin. Vergr. 20.

kommen eben und wird nach dieser Operation noch geätzt. Das Schleifen kann jedoch auch auf weicher Unterlage erfolgen, wobei die Gefügeelemente je nach ihrer Härte vom Schleifmittel verschieden stark angegriffen werden, daher die härteren Bestandtheile im Relief erscheinen. Solche Schliffe können schon in diesem Zustande durch das Mikroskop beobachtet werden oder aber es werden dieselben noch nachgeätzt. Ein drittes Verfahren besteht im Poliren bei gleichzeitiger Aetzung, wobei das Polirmittel mit der Aetzflüssigkeit angefeuchtet wird.

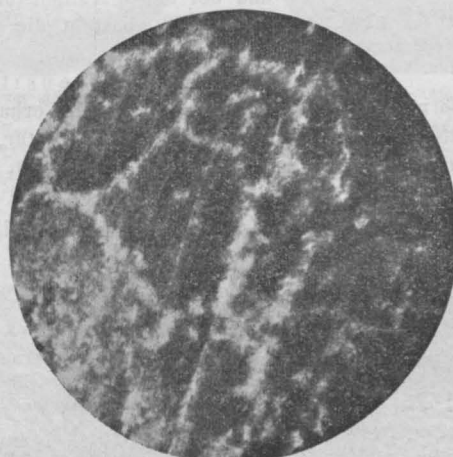


Fig. 33.

Nordbahn. Schiene aus basischem Martinstahl (0.5% C.), polirt und nachträglich geätzt. Lin. Vergr. 200.

Die chemische Zusammensetzung des Flusseisens, Druck und Wärme sind bestimmend für das Aussehen des Klinggefüges und für das Auftreten der verschiedenen Gefügeelemente, von welchen bis heute sechs verschiedene Formen beobachtet und beschrieben worden sind.

1. Der Ferrit, angeblich kohlenstoffreies Eisen, in welchem aber möglicherweise Silicium, Phosphor und andere Körper gelöst sein können, bildet im kohlenstoffarmen Eisen Anhäufungen, im mittelharten Stahle Adern und verschwindet bei einem Kohlenstoffgehalte von circa 0.9% vollständig. Es

entspricht den hellen Stellen in den Figuren 32 und 33. Die hellen Streifen der Figur 32 sind durch unvollkommene Schleifung veranlasst und haben mit der Gefügebildung nichts zu thun.

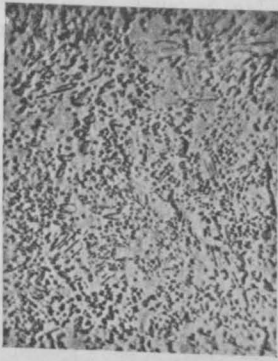


Fig. 34.

Osmond. Geschmiedeter Stahl (1.24% C.), reliefartig, polirt. Lin. Vergr. 1000.

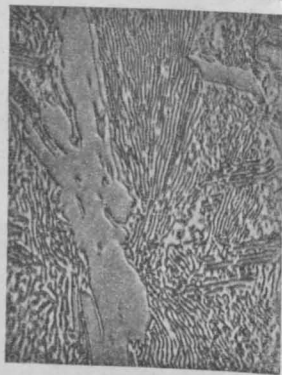


Fig. 35.

Osmond. Cementstahl (1.50% C.) natürlicher, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 1000.

2. Das Carbid (Cementit), dessen Anwesenheit und Zusammensetzung nach der chemischen Formel Fe_3C unzweifelhaft nachgewiesen wurde, durchsetzt bei größerem Kohlenstoffgehalte des Eisens als scharf begrenzter Bestandtheil die Grundmasse und bildet bei geringerem Kohlenstoffgehalte kurze, von der Hauptmasse umschlossene und nicht zusammenhängende Adern. Das Carbid wird vom Schleifmittel weniger angegriffen und erscheint daher beim Schleifen auf weicher Unterlage reliefartig. Fig. 34 zeigt das Carbid in rundlicher Ausbildung und Fig. 35 als kräftige Ader.

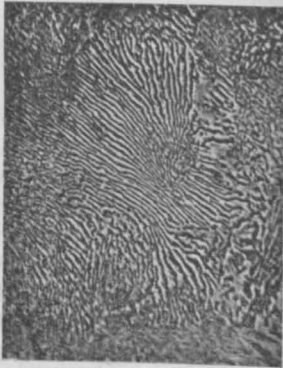


Fig. 36.

Osmond. Stahl (ca. 1.00%), geschmiedet und auf 800° angel., reliefartig, polirt. Lin. Vergr. 1000.

3. Der Perlit (Sorbit) ein perlmutterartig glänzender Bestandtheil, soll aus Ferrit und Carbid bestehen und ist erst bei 300facher Vergrößerung zu erkennen. Er ist in jedem ungehärteten Stahle zugegen und bei einem Kohlenstoffgehalte von circa 0.9% besteht die ganze Masse aus Perlit (Fig. 36).

4. Der Martensit (Hardenit) bildet nadelförmige Krystalle (Fig. 37), welche erhalten werden, wenn kohlenstoffhaltiges Eisen bei höherer Temperatur, in welchem Zustande der Kohlenstoff im Eisen gelöst erscheint, rasch abgekühlt wird.

5. Der Troosit bildet sich, wenn mittelharter Stahl

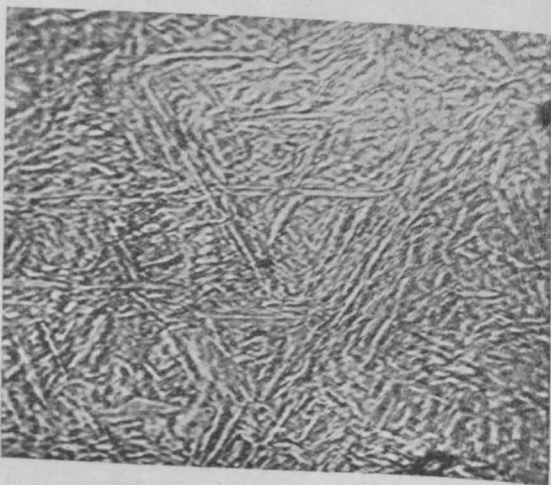


Fig. 37.

Osmond. Geschmiedeter Stahl (0.45% C.) auf 825° erhitzt und bei 720° gehärtet, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 1000.

(0.45% C) auf circa 825° erhitzt und dann bei 730° gehärtet wird. Er erscheint in Fig. 38 als dunkler Bestandtheil.

6. Der Austensit wird erhalten, wenn harter Stahl (1.50% C) auf 1050° erhitzt und dann rasch in Eiswasser gehärtet wird. Er bildet den hellen Bestandtheil der Fig. 39 und wird von einer Nähnadel leicht geritzt.

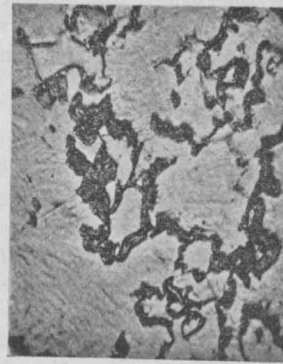


Fig. 38.

Osmond. Stahl (0.45% C.), geschmiedet, erhitzt und bei 730° gehärtet, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 1000.



Fig. 39.

Osmond. Cementstahl (1.50% C.) auf 1050° erhitzt und in Eiswasser gehärtet, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 1000.

Die Entstehung dieser Gefügeelemente wird von Osmond in sehr interessanter Weise durch die Abkühlungsverhältnisse bei verschiedenem Kohlenstoffgehalte des Eisens erklärt, wobei von dem Einflusse des Druckes vorerst abgesehen werden soll. Wenn Eisen vom Schmelzpunkte desselben ausgehend (Fig. 40) langsam erkaltet, so findet keine ununterbrochene Temperaturabnahme statt, sondern es treten Haltepunkte, sogenannte kritische

Abkühlung des Eisens.

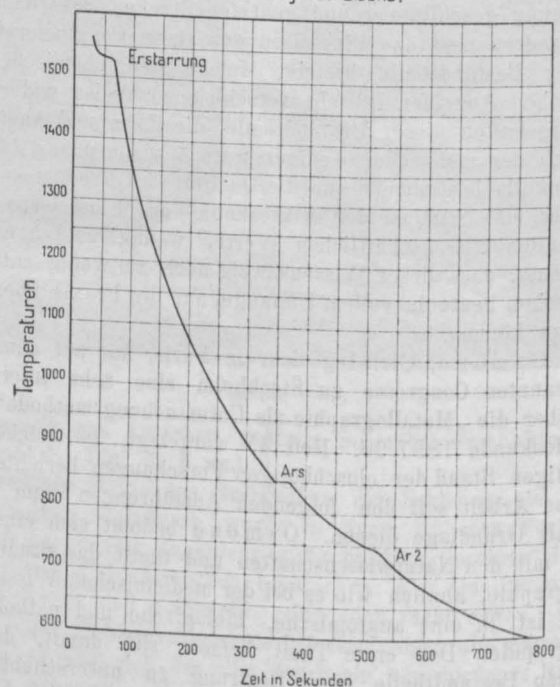


Fig. 40.

Punkte auf, welche durch Freiwerden gebundener Wärme zu erklären sind. Beim Erwärmen desselben Eisenstückes treten die kritischen Punkte gleichfalls, wenngleich bei etwas höheren Temperaturen auf und es sind dieselben in diesem Falle durch Bindung von Wärme zu erklären. Dieses Freiwerden, beziehungsweise Binden von Wärme weist auf molekulare und chemische Veränderungen hin, welche bei den kritischen Temperaturen stattfinden. Zahl und Lage der kritischen Punkte sind vom Kohlenstoffgehalte des Eisens abhängig und es treten dieselben bei gleichbleibendem Kohlenstoffgehalte immer in gleicher Weise auf. Wenn für die verschiedenen Kohlenstoffgehalte des Eisens

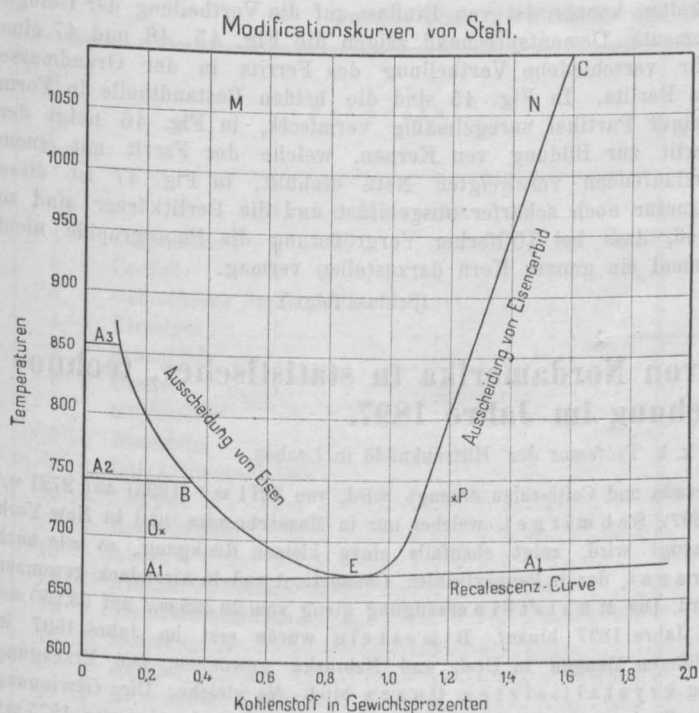


Fig. 41.

als Abscissen, die Temperaturen der dazugehörigen kritischen Punkte als Ordinaten aufgetragen werden, so erhält man das Diagramm Fig. 41. Die Linien $A_3 B$ und $A_2 B$ entsprechen den allotropischen Modificationen des Eisens, dem sogenannten α und β Eisen, während die Linienzüge BE , EC und $A_1 E A_1$, wie die mikroskopischen Untersuchungen gezeigt haben, der Ausscheidung von Ferrit, Cementit und Perlit entsprechen. Beim Ueberschreiten des Linienzuges $A_1 E A_1$ findet ein deutliches Wiedererglühen, die Recalescenz, statt. Im geschmolzenen Eisen, sowie auch im glühenden festen Eisen bei Temperaturen, die oberhalb BEC gelegen sind, ist der Kohlenstoff im Eisen gelöst und man hat es hier im Gegensatz zu den flüssigen mit festen Lösungen zu thun, bei welchen in ähnlicher Weise wie dort, der im Ueberschusse in Lösung befindliche Körper von einer gewissen Temperatur ausgehend beim Erkalten ausgeschieden wird. Diese Ausscheidung (Aussaigerung) schreitet fort, bis ein bestimmtes Mengenverhältnis erreicht wird, bei welchem eine gegenseitige Sättigung vorhanden und beide Körper bei constanter Temperatur in Form eines mechanischen Gemenges gleichzeitig erstarren. Dieses Mengenverhältnis entspricht jener Legirung — eutektische Legirung nach Levol — welche nicht saigert, jedoch keine gleichartige Masse gibt. Die eutektische Legirung des Kohlenstoffeisens enthält circa 0,9% Kohlenstoff.

Eisen mit einem Kohlenstoffgehalte, welcher kleiner als 0,9% ist, enthält reines Eisen im Ueberschusse, dessen Ausscheidung beim Erkalten in Form des Gefügeelements Ferrit mit Erreichung des ersten kritischen Punktes beginnt. Die Ferritausscheidung schreitet fort bis zur Temperatur des zweiten kritischen Punktes, bei welcher die eutektische Legirung mit einem Kohlenstoffgehalte von 0,9% erhalten wird, welche als Perlit — die dunklen Theile der Fig. 42 — gleichmäßig erkaltet. Aehnliche Erscheinungen spielen sich ab, wenn Eisen erkaltet, welches mehr als 0,9% Kohlenstoff enthält. In diesem Falle ist Kohlenstoff im Ueberschusse vorhanden, welcher vom ersten kritischen Punkte aus-



Fig. 42.

Osmond. Geschmiedeter Stahl (0,45% C), poliert bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 1000.

gehend als Cementit ausgeschieden wird. Mit Erreichung des zweiten kritischen Punktes wird die eutektische Legirung mit einem Kohlenstoffgehalte von 0,9% erhalten, welche auch in diesem Falle gleichmäßig als Perlit — die gestreiften Theile der Fig. 35 — erkaltet. Eisen mit einem Kohlenstoffgehalte von circa 0,9% hat nur einen kritischen Punkt, welcher der eutektischen



Fig. 43.

Osmond. Geschmiedeter Stahl (0,30% C.) auf 900° erhitzt und bei 720° gehärtet, poliert bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 1000.

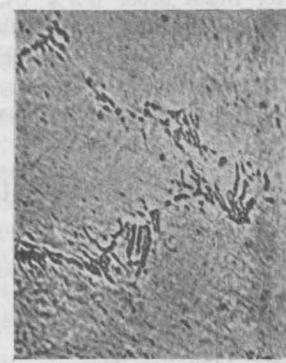


Fig. 44.

Osmond. Geschmiedeter Stahl (1,24% C.) erhitzt und bei 735° gehärtet, poliert bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 1000.

Legirung entspricht, und es erkaltet daher die ganze Masse als Perlit. (Fig. 36).

Wird in langsamer Erkaltung begriffenes Eisen bei einer bestimmten Temperatur rasch abgekühlt (gehärtet), so wird die Gefügebildung, welche im Momente der raschen Abkühlung vorhanden war, erhalten bleiben und es kann dieselbe durch Schleifen

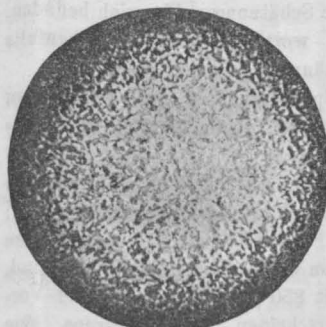


Fig. 45.

Osmond. Geschmiedeter Stahl (0,45% C.) auf 750° angelassen, poliert bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 100.

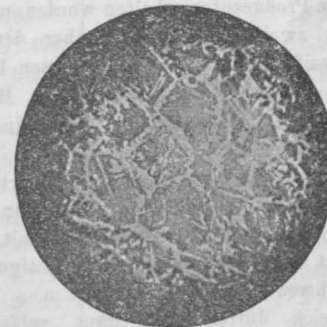


Fig. 46.

Osmond. Geschmiedeter Stahl (0,45% C.) auf 1115° angelassen, poliert bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 100.

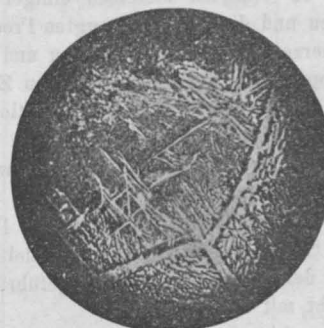


Fig. 47.

Osmond. Geschmiedeter Stahl (0,45% C.) auf 1390° angelassen, poliert bei gleichzeitiger Aetzung. Lin. Vergr. 100.

und Aetzen sichtbar gemacht werden. Mittelhartes Eisen (0,45% C) bei einer Temperatur rasch abgekühlt, welche oberhalb des Linienzuges BEC (Fig. 41) gelegen ist, zeigt das Gefügeelement des Martensits (Fig. 37), dessen Nadeln mit wachsendem Kohlenstoffgehalte des Eisens kleiner werden und bei 0,9% C vollständig verschwinden. Bei höherem Kohlenstoffgehalte erscheint das Gefügeelement Austenit (Fig. 39).

Wird hingegen mittelhartes Eisen (0.45 % C) bei einer Temperatur rasch abgekühlt, welche zwischen den beiden Linien- BE und A_1E gelegen ist, also während der Ausscheidung des Ferrits rasch abgekühlt, so findet man das Gefügeelement des Ferrits — die helleren Flächen der Fig. 43 — in der Grundmasse des Martensits eingebettet. In ähnlicher Weise zeigt harter Stahl (über 0.9 % C), welcher während der Ausscheidung des Cementits rasch abgekühlt wurde, dieses Gefügeelement — die dunklen Flecken der Fig. 44 — in der Grundmasse des Martensits eingebettet.

Die Temperatur, von welcher ausgehend das Eisen langsam

erkalten konnte, ist von Einfluss auf die Vertheilung der Gefügeelemente. Dementsprechend zeigen die Fig. 45, 46 und 47 eine sehr verschiedene Vertheilung des Ferrits in der Grundmasse des Perlits. In Fig. 45 sind die beiden Bestandtheile in Form kleiner Partikel unregelmäßig vermischt, in Fig. 46 neigt der Perlit zur Bildung von Kernen, welche der Ferrit mit einem fortlaufenden verzweigten Netz einhüllt, in Fig. 47 ist diese Structur noch schärfer ausgebildet und die Perlitkörner sind so groß, dass bei 100facher Vergrößerung die Photographie nicht einmal ein ganzes Korn darzustellen vermag.

(Schluss folgt.)

Die Mineral-Industrie der Vereinigten Staaten von Nordamerika in statistischer, technologischer und Handelsbeziehung im Jahre 1897.

Besprochen von Ober-Bergrath **Franz Kupelwieser**, k. k. Professor der Hüttenkunde in Leoben.

Richard P. Rothwell, der Herausgeber des „Engineering und Mining Journal“ bringt im VI. Bande der Mineral-Industrie am 25. Mai 1898 eine Zusammenstellung der Mineralproduction in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1897. Diese Zusammenstellung ist ungleich umfassender als dieselbe in den meisten anderen Staaten geliefert wird, sie hat vielleicht auch noch den Vortheil, dass sie den Werth für die Verkaufseinheit und den Gesamtwert der Production enthält. Da sie ferner auch dieselben Angaben für das Jahr 1896 bringt, so gestattet sie eine Vergleichung hinsichtlich der Erzeugungsmengen und der Einheitswerthe. Ich habe diese Tabelle insofern vereinfacht, als ich die Gewichte nur in metrischen Tonnen oder Kilo (mit Weglassung der Werth- und Wegtonne und der Unzen) und den Geldwerth in Dollars anführte. Dass unter den in dieser Tabelle aufgenommenen Angaben, obwohl die meisten durch directe Anfrage bei den Producenten erhalten wurden, manche Schätzungszahlen sich befinden, ist zweifellos, dass sie aber dennoch werthvoll sind, ist ebenfalls zweifellos, da sie von gewiegten Fachmännern gemacht sind.

Der Gesamtwert der Mineralproduction in den Vereinigten Staaten war 746,230.982 Dollars im Jahre 1897 gegen 737,958.761 Dollars im Jahre 1896.

Rothwell gibt den Werth der Mineral- und Metallproduction Europas für das Jahr 1896 mit folgenden abgerundeten Zahlen an: England mit 340, Deutschland mit 300, Frankreich mit 110 und Belgien mit 100, somit ohne Berücksichtigung von Oesterreich-Ungarn, Russland, Schweden, Italien, Spanien u. s. w. mit 850 Mill. Dollars. Dieser Vergleich dürfte nicht ganz zulässig erscheinen, da in Europa eine große Anzahl von Mineralproducten, welche in den Vereinigten Staaten in die Tabelle aufgenommen erscheinen, in Europa nicht mit einbezogen werden.

Da in den obangeführten Zahlen bedeutende Summen doppelt angeführt erscheinen, so bedürfen dieselben einiger Correcturen. Sind doch die Rohmaterialien und die daraus erzeugten Producte, wie Bauxite und Aluminium, Eisenerze und Roheisen, Kohlen und Coaks gerechnet. Wenn man diese doppelt in Rechnung gesetzten Zahlen in Abschlag bringt, so reducirt sich der Werth der Production auf 678,966.644 Dollars. Außerdem muss bemerkt werden, dass eine bedeutende Menge von Metallen aus importirten Erzen erzeugt wird, weshalb diese Zahl eine weitere Reduction erfahren musste.

Rothwell gibt diese Zahl mit 47,127.174 Dollars für die bei Erzeugung von Gold, Silber, Kupfer, Nickel und Blei eingeführten Erzen an; hingegen ist aber der Werth des aus eingeführten Eisenerzen erzeugten Roheisens nicht mit einbezogen.

Erze und nicht metallische Substanzen.

Unter dem Titel Abrasives, Schleifmaterialien, sind zusammengefasst: Carborundum, Corund, Stahlpulver (crushed steel), Kieselgur, Schmirgel, Granat, Mühlsteine, Bimssteine, Quarz krystallisirt, Trippel und Wetzsteine. Die Erzeugung an Carborundum stieg von 539 auf 563 m/t, während der Preis sehr bedeutend zurückgieng. Ebenso gieng die Erzeugung von Corund von 227 auf 209 m/t zurück. An Crushed steel, gebrochener Stahl, vermtüthlich zerkleinertes Spiegeleisen, wurde ebenfalls um 2 m/t weniger im Jahre 1897 erzeugt. Aehnlich fiel auch die Erzeugung von Kieselgur, welcher in Maryland, Virginia,

Nevada und Californien erzeugt wird, von 3211 m/t (1896) auf 2721 m/t (1897). Schmirgel, welcher nur in Massachusetts und in New-York erzeugt wird, zeigt ebenfalls einen kleinen Rückgang, so wie auch Granat, der in Pennsylvanien, Connecticut und in Aironclack gewonnen wird. Die Mühlstein erzeugung gieng von 28 396 m/t auf 33.250 m/t im Jahre 1897 hinauf. Bimsstein wurde erst im Jahre 1897 in größeren Mengen in Utah und Nebraska gewonnen. Die Erzeugung von krystallisirtem Quarz blieb die gleiche. Die Gewinnung von Trippel wird in Missouri betrieben und stieg von 1275 m/t (1896) auf 1479 m/t im Jahre 1897. Die Erzeugung an Schleif- und Oelsteinen gieng ebenfalls etwas zurück. Im Allgemeinen macht sich im Jahre 1897 ein Rückgang in der Erzeugung von Schleifmaterialien (Abrasives) bemerkbar. Veranlasst wird derselbe durch die allgemeinere Verwendung von Carborundum, so wie er durch die Auffindung eines großen Corundlager in Ontario in der Zukunft vielleicht noch beträchtlicher werden wird.

Alaun und Aluminium-Sulfat zeigt eine bedeutende Productionsteigerung und wird der größte Theil dieser Producte aus amerikanischen Bauxiten erzeugt.

Ammonium-Sulfat wird als Nebenproduct bei der Coaks-Erzeugung gewonnen. Diese Industrie ist erst in der Entwicklung und wird, wenn sie mit der Coakerzeugung nur halbwegs Schritt hält, noch bedeutende Fortschritte machen.

Asbest: den größten Theil der Production liefert eine Grube in Georgia, woselbst nach den neuesten Nachrichten noch ein zweiter Fund von guter Qualität gemacht worden sein soll.

Asphalt: die Erzeugung von eigentlichem Asphalt, festem wie flüssigem, stieg von 18.519 m/t im Jahre 1896 auf 24.854 m/t im Jahre 1897 und wird der größte Theil von Californien bezogen. Seit der Außerbetriebsetzung der Gruben von Texas ist die Erzeugung von asphalthaltigem Kalkstein von 4536 m/t im Jahre 1896 auf 2168 m/t im Jahre 1897 herabgesunken, welches Quantum von Utah und den Indianer-Territorien geliefert wird. Ebenso gieng die Erzeugung von bituminösem Sandstein von 47.134 auf 37.363 m/t zurück, von welchem Quantum etwa 1800 m/t in Kentucky und der Rest in Californien gewonnen wurde. Die Erzeugung von Greshamit oder Gilsont ist etwas gestiegen und wird von Utah geliefert. Ozokerit wurde weder im Jahre 1896 noch 1897 gewonnen.

Baryte (Schwerspath) werden vorzüglich in Missouri, Virginia und North Carolina erzeugt und bezieht sich der angegebene Werth auf rohen nicht zerkleinerten Baryt.

Bauxite, welche vorzüglich in Alabama und Georgia gewonnen werden, zeigen eine Steigerung in der Erzeugung von 17.369 m/t auf 20.919 m/t im Jahre 1897. Zum ersten Male wurde eine Menge von 2567 m/t exportirt.

Borax: der größte Theil der Production wird von Südcarolina geliefert, es stieg die Erzeugung von rohem Borax vom 12.084 m/t im Jahre 1896 auf 17.599 m/t im Jahre 1897, sowie der Preis von 5 cent auf 6 cent per Pfund. Die Erzeugung des raffinirten Borax incl. der Borsäure stieg von 6927 m/t auf 9724 m/t.

Brom, Bromnatrium und Kalium zeigen eine Abnahme, welche vorzüglich auf das Bromkalium entfällt.

Tabelle über die Mineral- und Metallherzeugung in den Vereinigten Staaten.

Nummer	Producte	1896			1897		
		Erzeugung in metrischen Tonnen	Werth am Erzeugungsorte in Dollars	Werth pro metr. Tonne in Dollars	Erzeugung in metrischen Tonnen	Werth am Erzeugungsorte in Dollars	Werth pro metr. Tonne in Dollars
Nicht-Metalle.							
1	Carborundum	539	365.612	680.00	563	153.812	270.00
2	Corund.	227	35.000	154.19	209	32.200	154.07
3	Gebrochener Stahl	296	50.624	171.00	294	51.824	176.00
4	Kieselgur.	3.211	34.200	10.65	2.721	30.400	11.17
5	Schmirgel	1.406	108.500	77.17	1.361	105.000	77.15
6	Granat	2.214	85.400	38.57	2.050	79.100	38.57
7	Mühlsteine	28.396	294.338	10.36	33.250	366.675	11.00
8	Bimsstein	—	—	—	1.542	8.500	5.51
9	Quarz, krystallinisch	5.432	16.500	3.02	5.432	16.500	3.04
10	Trippel.	1.275	4.823	3.79	1.479	5.475	3.70
11	Schleifsteine	—	105.201	—	—	80.220	—
12	Alaun	12.782	422.700	33.07	14.021	463.680	33.07
13	Aluminium-Sulfate	38.319	1,056.000	27.56	42.053	1,158.875	27.56
14	Ammonium-Sulfate.	233	10.280	44.12	2.822	124.440	44.16
15	Asbest	650	12.670	19.49	698	15.400	22.06
16	Asphalt	18.519	362.590	19.58	24.854	486.620	19.58
17	Bituminöser Kalkstein	4.536	55.000	12.12	2.168	11.450	5.28
18	Bituminöser Sandstein	47.134	132.500	2.81	37.363	125.555	3.36
19	Schwerspath	19.867	87.600	4.41	24.781	109.264	4.41
20	Bauxite	17.369	42.740	2.46	20.919	41.180	1.97
21	Borax roh	12.084	266.400	22.04	17.599	388.000	22.05
22	Bromine	233	143.074	565.10	221	136.402	614.30
23	Calciumcarbid.	780	48.000	61.54	1.746	134.750	77.17
24	Cement natürl. hydraul.	1,007.980	4,385.962	4.35	1,058.883	4,127.124	3.90
25	Cement, Portland	286.181	2,502.479	8.74	412.405	3,578.839	8.66
26	Cement aus Schlacke	—	—	—	6.350	60.000	9.45
27	Chromerze	713	7.775	10.90	51	550	10.78
28	Thonproducte	—	65,000.000	—	—	60,000.000	—
29	Anthracit.	42,667.101	86,682.749	2.03	47,759.665	85,857.717	1.79
30	Bituminöse Kohle	126,525.967	113,401.602	0.89	133,864.599	120,505.982	0.89
31	Cannel-Kohle	49.588	146.491	2.95	51.267	153.145	2.98
32	Coaks	9,406.770	17,311.823	1.84	11,563.673	23,367.879	2.02
33	Cobaltoxyd	5.8	17.314	2.980.00	8.7	32.810	3,750.00
34	Eisenvitriol.	10.133	52.662	5.19	10.818	56.565	5.23
35	Kupfersulfat	22.150	1,953.225	88.18	23.139	2,040.518	88.18
36	Feldspath.	25.305	124.250	4.91	21.234	113.773	5.36
37	Flussspath	5.432	48.000	8.83	8.187	74.456	9.09
38	Walkererde.	10.275	68.476	6.66	15.467	91.634	5.93
39	Grahamit.	1.163	38.460	33.07	1.592	52.680	33.09
40	Grafit, krystallinisch	184	18.225	100.00	450	44.691	100.00
41	Grafit amorph.	520	3.850	7.40	1.090	11.400	10.45
42	Gips	177.405	583.136	3.29	202.360	711.952	3.52
43	Eisenerze.	16,256.057	31,200.889	1.93	18,610.038	31,138.844	1.67
44	Glätte	5.897	540.300	91.57	8.981	899.100	100.11
45	Magnesit	1.875	9.715	5.12	1.730	7.628	4.41
46	Manganerze.	165.126	339.083	2.05	159.296	332.700	2.09
47	Glimmer, gemahlen	517	9.687	18.73	2.442	38.218	15.65
48	Glimmer in Blättern	8	12.528	1.570.00	42	45.615	1.090.00
49	Mineralwolle	5.309	61.614	11.60	5.141	45.494	8.81
50	Monazite	8	875	109.37	18	2.000	111.11
51	Natürliches Gas	—	10,000.000	—	—	10,000.000	—
52	Farben, metallische	28.908	342.167	11.15	32.925	370.594	11.26
53	„ Ocker	16.179	178.793	11.05	10.116	110.165	10.89
54	„ venet. roth	5.309	93.586	17.62	4.169	55.690	10.96
55	„ weiß, roth	87.049	7,868.310	90.39	93.654	9,291.150	99.21
56	„ Zinkoxyd	14.391	1,189.725	82.67	23.825	2,100.960	83.18
57	Petroleum, roh	7,730.425	65,753.206	8.50	7,972.579	44,804.962	5.62
58	Phosphorit	952.370	2,812.116	2.95	920.577	2,718.240	2.95
59	Edelsteine	—	200.000	—	—	101.000	—
60	Pyrite	111.030	292.625	2.63	130.523	379.699	2.83

Nummer	Producte	1896			1897		
		Erzeugung in metrischen Tonnen	Werth am Erzeugungsorte in Dollars	Werth pro metr. Tonne in Dollars	Erzeugung in metrischen Tonnen	Werth am Erzeugungsorte in Dollars	Werth pro metr. Tonne in Dollars
61	Salz	1,995.017	5,328.250	2·67	1,670.592	4,859.364	2·91
62	Kieselerde, Sand und Quarz	731.925	1,076.038	1·47	762.000	1,125.000	1·48
63	Schiefer, in Platten □ Fuss	699.100	2,260.862	3·23	895.372	2,695.580	3·01
64	„ verarbeitet	—	467.578	—	—	547.645	—
65	Seifenstein	18.018	143.500	11·02	17.213	189.740	10·91
66	Soda, natürliche	2.722	65.000	23·88	4 536	110.000	24·25
67	„ künstliche	157.475	3,621.925	23·00	277.072	5,774.456	20·84
68	Bausteine	—	30,599.804	—	—	30,000.000	—
69	Zuschlagkalk	3,854.882	1,669.437	0·43	4,315.651	1,868.983	0·43
70	Strontium-Sulfat	—	—	—	36	200	5·55
71	Schwefel	3.861	72.200	18·70	1.717	34.814	20·27
72	Schwefelsäure	924.885	17,331.517	18·74	1,023.987	21,446.079	19·19
73	Talk, gewöhnlicher	6.439	63.585	9·87	8.675	82.795	9·54
74	Talkfaser	47.007	256.080	5·45	53.376	288.185	5·39
75	Uranerze	—	—	—	15	9.010	600·66
76	Zinkerzausfuhr	2.361	47.408	20·08	9.399	211.350	22·43
77	Andere, nicht specificirte	—	5,000.000	—	—	5,000.000	—
	Summe		484,999.136			481,692.497	
	Metalle.						
78	Aluminium	590	520.000	850·00	814	1,400.000	770·00
79	Antimon	556	84.717	152·37	680	107.250	157·72
80	Kupfer	217.639	51,003.397	234·35	231.421	56,325.055	234·60
81	Gold	80	52,886.209	664,600·00	89	59,210.795	764,400·00
82	Roheisen	8,761.097	91,577.610	10·45	9,807.123	92,677.312	9·45
83	Iridium	—	—	—	—	606	—
84	Blei	158.479	10,411.613	54·07	179.368	11,784.093	65·73
85	Nickel	8	4.464	570·00	15	11.668	760·00
86	Platin	0·6	2.800	4.508 00	0·6	3.000	4.823·90
87	Quecksilber	1.036	1,104.997	1.066·58	965	991.002	1.026·94
88	Silber	1.819	39,245.992	21.580·00	1.756	33,755.815	19.220·00
89	Zink	70.432	6,117.796	86·86	91.070	8,271.889	90·83
	Summe		252,959.625			264,538.485	
	Gesamtsumme		737,958.761			746,230.982	

Calcium-Carbide: die Erzeugung stieg von 780 m/t auf 1746 m/t im Jahre 1897, an welcher Production sich vier Werke betheiligten. Ein Theil wurde ausgeführt.

Kohle und Coaks. Die Erzeugung an Mineralkohle stieg von 169,242.656 m/t im Jahre 1896 auf 181,675.531 m/t im Jahre 1897. Die Steigerung in der Production war besonders bei den bituminösen Kohlen hervorgetreten. Die durch die Eisenindustrie bedingte Steigerung an der Coaksproduction war beträchtlich und zeigt 11,563.673 m/t im Jahre 1897 gegen 9,406.770 m/t im Jahre 1896.

Cobaltoxyd zeigt eine Steigerung von 5817 kg auf 8754 kg im Jahre 1897; dasselbe wird aus Steinen (Lechen), welche von Südost-Missouri geliefert werden, erzeugt.

Eisenvitriol (Copperas). Die Nachfrage nach diesem Producte, welches als Abfall aus Beizflüssigkeiten von Stahl- und Eisenwerken erhalten wird, war nicht bedeutend. Jene Mengen, welche zur Erzeugung von Venetianisch-Roth verwendet wurden, sind hier nicht mit inbegriffen. Kupfervitriol wird als Nebenproduct bei den Gold-, Silber- und Kupferraffinerien erhalten. Die Erzeugung stieg von 22.150 m/t (1896) auf 23.139 m/t im Jahre 1897. Dasselbe enthält in der Regel 25% Kupfer.

Chromerze werden nur in Californien gefunden und ist die Gewinnung von Chromerzen von circa 713 m/t im Jahre 1896 auf nahe 51 m/t im Jahre 1897 herabgegangen. Der Werth sank von 7775 auf 550 Dollars.

Feldspath wird vorzüglich bei der Thonwaarenfabrikation in Trenton und in East Liverpool verwendet. Die Erzeugung gieng von 25.305 auf 21.234 m/t im Jahre 1897 zurück. Flussspath wurde im Jahre 1897 besser bezahlt und mehr erzeugt u. zw.: 8187 m/t (1897)

gegen 5432 m/t (1896). Derselbe wird in Süd-Illinois, sowie jenseits des Ohio-Rivers in Kentucky gewonnen.

Fullers Erde (Walkererde) wird in der Umgegend von Quincy, Florida, gewonnen und stieg die Erzeugung von 10.275 m/t im Jahre 1896 auf 15.467 m/t im Jahre 1897 bei nahe gleich bleibendem Preise.

Graphit wird krystallinisch in Ticonderoga N. G. gewonnen und gieng die Erzeugung von 183.700 kg (1896) auf 450.487 kg im Jahre 1897 hinauf. Der amorphe Graphit wird in Rhode Island gewonnen und stieg die Production von 520 m/t auf 1090 m/t.

Bleiglätte wird nur als Nebenproduct beim Abtreiben des Werkbleies gewonnen und stieg die Production von 5897 m/t (1896) auf 8981 m/t im Jahre 1898.

Magnesit wird nur in Californien gewonnen und fiel die Erzeugung von 1875 m/t (1896) auf 1730 m/t im Jahre 1897. Verwendung findet derselbe im gebrannten Zustande in der Papierfabrikation.

Manganerze. Die Erzeugung gieng von 165.126 m/t im Jahre 1896 auf 159.296 m/t im Jahre 1897 zurück. In diese Production sind mit einbezogen alle Erze von hohem Mangangehalte, die Rückstände der Franklinite von New-Jersey und die manganreichen Eisenerze des oberen Sees, welche die größte Menge liefern; hingegen sind nicht mit einbezogen die manganreichen Eisenerze von Colorado, welche als Zuschlag in den Bleihütten Verwendung finden.

Glimmer. Die Production von gemahlenem Glimmer stieg von 517 m/t auf 2442 m/t im Jahre 1897 und wird dieser vorzüglich in New Hampshire gewonnen, während die Glimmerblätter, welche in North Carolina gewonnen werden, nur eine Produktionssteigerung von 7997 kg auf 41 803 kg im Jahre 1897 zeigten.

Mineral-Wolle. Die Erzeugung gieng von 5309 m/t auf 5141 m/t im Jahre 1897 zurück und wurde dadurch veranlasst, dass weniger Gebäude hergestellt wurden, bei welchen diese Substanz verwendet wurde.

Monazit. Die Erzeugung, welche von 8 auf 18 m/t stieg, wird nur von einem Platze in North-Carolina geliefert. Durch die Entwicklung der brasilianischen Monazitgruben ist diese Industrie in den Vereinigten Staaten fast untergegangen.

Natürliches Gas. Es ist nicht möglich, statistische Daten über die Erzeugung dieser Producte zu sammeln. Der Werth des natürlichen Gases wurde in beiden Jahren mit je 10,000.000 Dollars geschätzt.

Mineralfarben. Es zeigte sich bei denselben n. zw. eine

Zunahme

	1896	1897
bei natürlichem Eisenoxyd (metallic paints) von	28.908	auf 32.925 m/t
„ Minium und Bleiweiß	87.849	„ 93.654 „
„ Zinkweiß	14.391	„ 23.825 „

Abnahme

	1896	1897
bei Venetianisch- und Indisch-Roth	5309	„ 4169 m/t
„ Ocker, Umbraun und Siena	16.179	„ 10.116 „

Der größte Theil des Zinkweißes wurde in New-Jersey durch directe Verflüchtigung des Zinkes aus den Erzen erhalten.

Petroleum. Die Menge des erzeugten Rohpetroleums stieg von 7,730.425 m/t im Jahre 1896 auf 7,972.579 m/t im Jahre 1897. Es lieferte das Appalachianfeld und Californien eine beträchtliche Steigerung in der Erzeugung, während das Limafeld eine Abnahme ergab. Neue Gruben wurden hingegen in der Nähe von Corsicana in Texas eröff. et. Die Preise sind nicht unbedeutend zurückgegangen.

Phosphorite. Die Production fiel von 952.370 m/t (1896) auf 920.577 m/t im Jahre 1897. Die Erzeugung stieg in Tennessee auf mehr als das Doppelte, während sie in Florida und in Süd-Carolina, in welchen die Bedingungen für diese Industrie ungünstiger sind, zurückgieng.

Edelsteine. Der Werth der gewonnenen Edelsteine wurde im Jahre 1896 auf 200.000, im Jahre 1897 aber nur auf 101.000 Dollars geschätzt. Neue Fundorte von Türkisen wurden aus Nevada und Californien gemeldet, während bedeutende Funde von Quarzkrystallen in Californien gemacht wurden.

Pyrite. Die Preissteigerung des Brimstom, welcher von mehreren Säurefabrikanten als Ersatz für Pyrite herangezogen wurde, war die Veranlassung zur Vermehrung der Erzeugung von Pyriten. In beiden Jahren waren die Gruben von Virginia die wichtigsten Producenten.

Salz. Das Jahr 1897 war für die Salzindustrie in den Vereinigten Staaten sehr ungünstig, indem dieselbe von 1,995.017 m/t im Jahre 1896 auf 1,670.592 m/t zurückgieng. Der Rückgang wäre viel größer gewesen, wenn nicht die Nachfrage in den Alkalifabriken gestiegen wäre. Die Salzfabrikanten New-Yorks erzeugten ziemlich viel, während jene von Kansas und Ohio bedeutend weniger lieferten und auch jene Michigans die Erzeugung einschränkten. Nahe 80% der gesamten Erzeugung werden durch Verdunsten von Soole erhalten.

Kieselerde, Sand und Quarz zeigen ebenfalls eine kleine Steigerung in der Production.

Schiefer. Die Erzeugung von Schieferplatten stieg von 699.100 Quadratfuß auf 895.372 im Jahre 1897. Die Steigerung wurde von den New-York-, Vermont- und Pennsylvania-Werken gedeckt. Am bemerkenswerthesten ist die Steigerung in der Schieferindustrie.

Soda. Die Erzeugung von Alkalien, reducirt auf die Basis von 58%, betrug im Jahre 1897 277.072 m/t gegen 157.475 im Jahre 1896. Die rasche Steigerung dieser Industrie in den Vereinigten Staaten wurde größtentheils durch den englischen Handel in Alkalien veranlasst, der es nothwendig erscheinen ließ, die inländische Erzeugung zu steigern.

Steine. Die Erzeugung von Zuschlagsskalen für die Eisenschmelzwerke stieg von 3,854.882 m/t im Jahre 1896 auf 4,315.651 im Jahre 1897. Jene Zuschlagsskalen, welche in den Blei- und Kupferhütten verbraucht wurden, sind nicht einbezogen. Der Werth der Bausteine wurde im Jahre 1897 auf 30,000.000 Doll. gegen 30,599.804 Doll. im Vorjahre geschätzt.

Strontium-Sulfate. Eine geringe Menge von 36 m/t wurde auf einer Insel auf dem Erie-See gewonnen und kann vorläufig nur als Probelieferung angesehen werden.

Schwefel wird nur in Utah und Louisiana gewonnen. Die Erzeugung gieng von 3861 m/t im Jahre 1896 auf 1717 m/t zurück.

Schwefelsäure. Die Erzeugung dieses Productes stieg von 924.885 m/t auf 1,023.987 m/t im Jahre 1897, wobei als Basis eine Säure von 44° B. angenommen wurde. Der größte Theil derselben wurde aus Pyriten erzeugt und nur eine geringe Menge als Nebenproduct beim Rösten von Blenden auf zwei Werken in Illinois gewonnen.

Talk und Seifensteine. Die Gewinnung von Fasertalk, welcher vorzüglich gemahlen bei der Papierfabrikation verwendet wird, zeigte eine Steigerung von 47.007 auf 53.376 m/t im Jahre 1897. Erzeugt wird derselbe in Lawrence County N. P. Der gewöhnliche Talk wird auch zu Pulver zerkleinert verwendet und wird in North Carolina, Georgien, Pennsylvania und Vermont gewonnen. Derselbe zeigt eine Steigerung von 6439 auf 8675 m/t im Jahre 1897. — Seifenstein, welcher in New-Hampshire, Vermont und vorzüglich in Virginia gewonnen wird, zeigt eine Steigerung von 13.018 auf 17.213 m/t.

Uranerze wurden in zwei Gruben nächst Black Hawk Colo in geringen Mengen gewonnen und nach Frankreich ausgeführt.

Zinkerze. Die Ausfuhr von Zinkerzen aus den Vereinigten Staaten nach Europa betrug im Jahre 1896 nur 2115 m/t, im Jahre 1897 aber 8371 m/t und bestand meist aus Zinkiten und Willemiten von New-Jersey und aus einer bedeutenden Menge von Zinkblende aus dem Joplin-District.

Metalle.

Aluminium. Die Erzeugung von Aluminium stieg von 589.676 kg m Werthe von 520.000 Dollars im Jahre 1896 auf 814.400 kg im Werthe von 1,400.000 Dollars im Jahre 1897. Die Steigerung der Production war theils durch die geringeren Verkaufspreise von 0.77 gegen 0.85 Dollars per Kilogramm veranlasst und entwickelte sich in Folge dessen auch der Export bedeutend.

Antimon. Die Steigerung der Antimon-Erzeugung wurde vorzüglich durch Einfuhr von fremden Erzen ermöglicht. Die Erzeugung aus einheimischen Erzen betrug im Jahre 1896 nur 150 m/t, im Jahre 1897 aber 500 m/t.

Kupfer. Die Steigerung der Kupferproduction wurde durch günstigere Ausbeuten der Kupfergruben von Arizona und Montana ermöglicht.

Gold. Die Golderzeugung stieg von 79.576 kg im Werthe von 52,886.209 Dollars im Jahre 1896 auf 89.092 kg im Werthe von 59,210.795 Dollars im Jahre 1897 und lieferte den größten Theil der Zunahme Colorado. Ferners theiligten sich daran Dakota, Alaska und Nevada, während geringere Zunahmen in Arizona und Montana sich ergaben und die Production in Californien und Utah etwas zurückgieng. Voraussichtlich wird die Production im Jahre 1898 abermals hinaufgehen. Die amerikanischen Raffineure kauften aber auch Golderze und Bouillon aus Canada und Mexiko, so dass der Werth der Gesamt-erzeugung an Gold auf 71,302.394 Dollars stieg.

Eisen. Die Erzeugung von Roheisen gieng von 8,761.097 m/t im Werthe von 91,577.610 Dollars im Jahre 1896 auf 9,807.123 m/t im Werthe von 92,677.312 Dollars im Jahre 1897 hinauf. Die Production des Jahres 1897 war die größte, welche in den Vereinigten Staaten je erreicht wurde. Die Erzeugung an Eisenerzen betrug im Jahre 1896 16,256.057 m/t, im Jahre 1897 aber 18,610.038 m/t, von welcher Menge 66% von den Gruben des Oberen Sees geliefert wurden.

Blei. Die Bleiproduction aus einheimischen Erzen stieg von 158.479 m/t im Werthe von 10,411.643 Dollars im Jahre 1896 auf 179.368 m/t im Werthe von 11,784.093 Dollars im Jahre 1897. Diese Steigerung wurde durch die Mehrproduction der Gruben von Südost- und Südwest-Missouri und den Gruben von Coeur d'Alene in Idaho veranlasst. Die Bleierzeugung Colorados betrug 36.627 m/t gegen 37.176 m/t im Vorjahre, während Coeur d'Alene 49.587 m/t gegen 33.771 m/t im Vorjahre erzeugte. Missouri erzeugte im Jahre 1897 41.440 m/t. Außerdem kauft Nordamerika von Britisch-Columbien und Mexiko sowohl reine wie silberhaltige Bleierze, welche verschmolzen und raffinirt werden, um die Producte wieder zurück auszuführen.

Nickel. Die Erzeugung von Nickel aus heimischen Erzen betrug im Jahre 1896 nur 7788 kg gegen 15.286 kg im Jahre 1897. Bevor die Lancaster Cap mine erschlossen wurde, war die Nickelproduction nur auf die Verarbeitung der Nickel haltenden Bleispeisen Missouris ange-

wiesen. Gegenwärtig werden aber bedeutende Mengen von Nickel-Kupfersteinen aus Indbury in Ontario eingeführt und verarbeitet.

Platin und Iridium werden nur als Nebenproducte aus einigen Goldbouillons gewonnen.

Quecksilber zeigt einen Rückgang in der Erzeugung von 1036 *m/t* auf 965 *m/t* im Jahre 1897, welcher dadurch veranlasst wurde, dass der Betrieb der Sulfur Bank Mine für immer, der der Mirabel oder Standard mine und zu Altona eingeschränkt und die Erzeugung von Great Western und Abbot vermindert wurde.

Silber. Ebenso sank die Production von Silber von 1,819.208 *kg* im Jahre 1896 auf 1,756.004 *kg* im Jahre 1897, welcher Rückgang mit dem Sinken der Silberpreise im Zusammenhange steht. Eine größere Anzahl von Gruben in Ontario und Daly, of Park City, Utah, wurden

außer Betrieb gesetzt. Der Rückgang in der Production wäre gewiss noch größer, wenn nicht die Kupfer- und Bleipreise in die Höhe gegangen wären und dadurch die Production dieser Metalle und des mit diesen vorkommenden Silbers, so in Butte Montana und in Coeur d'Alene, gestiegen wäre. Die Vereinigten Staaten verarbeiten aber auch Erze und silberhaltiges Blei von Canada und Mexiko. Der Silberpreis stellte sich in New-York per Unze Feinsilber im Jahre 1896 auf 67 cent, im Jahre 1897 aber auf 59.79 cent.

Zink. Die Erzeugung von Zink stieg von 70.432 *m/t* im Jahre 1896 auf 91.070 *m/t* im Jahre 1897, in welchem Jahre das Maximum der bisherigen Production in den Vereinigten Staaten erreicht wurde. Die steigenden Verkaufspreise waren die Veranlassung dazu, dass vorzüglich in den westlichen Districten die Hütten vermehrt und die Einrichtungen verbessert wurden.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1562 ex 1898.

PROTOKOLL

der außerordentlichen Hauptversammlung.

Samstag den 19. November 1898.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher, k. k. Ober-Baurath Franz Berger.

Anwesend: 231 Vereins-Mitglieder.

Schriftführer: kais. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnete 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Hauptversammlung.

2. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 29. October l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: Central-Director Emil Heyrowsky und Ober-Inspector Anton Orleth.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage A).

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

5. Vorsitzender:

„Die Vereinsleitung war bemüht, die modernen Architekturbestrebungen zum Gegenstande der Erörterung an unseren Vortragsabenden zu machen und hat sich über mein Ersuchen Herr Architekt k. k. Baurath Franz R. v. Neumann bereit erklärt, Samstag den 3. December l. J. einen Vortrag unter dem Titel: „Die Moderne in der Architektur und im Kunstgewerbe“ zu halten. Es wäre gewiss sehr wünschenswerth, wenn sich an diesen Vortrag eine recht lebhaft und gewiss sehr interessante Discussion anschließen würde. Ich mache deshalb die geehrten Fachgenossen schon heute hierauf aufmerksam und ersuche jene Herren, die sich an der Discussion zu betheiligen beabsichtigen, sich bei mir melden zu wollen.“

Ich mache ferner aufmerksam, dass unser Gewölbe-Ausschuss einen Musterbau eines amerikanischen Flachgewölbes aus Chamotte zum Zwecke von Bruchversuchen fertiggestellt hat, u. zw. in einem Souterrain-Locale der k. k. Staats-Gewerbeschule, I., Schellinggasse Nr. 13. Jene Herren, welche sich dafür interessiren, werden zur Besichtigung eingeladen. (Der Schlüssel zu diesem Locale ist beim Portier dieser Anstalt in Verwahrung, welcher angewiesen ist, denselben über Ersuchen auszufolgen.)

Unter Hinweis auf das Circular XIV der gestern erschienenen Nummer der „Zeitschrift“ ersuche ich, alle in das Mitglieder-Verzeichnis aufzunehmenden Aenderungen bis längstens 10. December l. J. dem Vereins-Secretariate bekanntgeben zu wollen, damit dieselben bei der Neuauflage dieses Verzeichnisses berücksichtigt werden können.

Die Anschreibung des Ghega-Studien-Stipendiums im 33. Falle betreffend, verweise ich auf den ebenfalls in der letzt-erschiedenen Nummer der „Zeitschrift“ enthaltenen Wortlaut dieser Anschreibung.

In einer der nächsten Geschäfts-Versammlungen wird Ihnen, meine Herren, der Entwurf der Ordnung für die Preisbewerben (Preisangaben des Vereines) zur Beschlussfassung vorgelegt werden. Exemplare dieses Entwurfes erliegen im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme auf und können von dort portofrei bezogen werden.“

6. Vorsitzender: „Wir schreiten nun zur Wahl eines Verwaltungsrathes mit zweijähriger Functionsdauer.“

Laut Protokoll wurden 182 gültige Stimmzettel abgegeben. Herr Bergrath Franz Pösch erhielt 126 Stimmen. Derselbe erscheint daher als Verwaltungsrath gewählt. Die Verkündigung des Wahlergebnisses wird mit lebhaftem Beifalle aufgenommen. Das Scrutinium wurde in bereitwilligster Weise von den Herren Josef Bollmann, Ernst Lindner, Karl Neudeck, Hugo Tschmelitsch und Alexander v. Wieleman vorgenommen.

7. Meldet sich zum Worte Herr beh. aut. Bau-Ingenieur Karl Stigler:

„Geehrte Herren! Wie Sie wissen, hat im vorigen Jahre über langes Drängen der Ingenieure und selbst der Technikerschaft eine Enquête unter Leitung des Unterrichtsministerium stattgefunden. Der Zweck derselben war die geradezu unendliche Ueberlastung der Studierenden auf vernünftige Anforderungen zu reduciren und dem derartig geläuterten Lehrplane einige Disciplinen anzuschließen, welcher der moderne Ingenieur absolut nicht entbehren kann. Als solche wurden allseits die Nationalökonomie und die staatswissenschaftlichen Fächer erkannt.“

Im Hinblick auf diese Enquête hat nun das h. Ministerium die Professoren-Collegien der technischen Hochschulen um ihre Meinung befragt. Wie vorauszusehen war, haben sich — meines Wissens — Alle für die Vorschläge der Enquête erklärt, bis auf die Wiener technische Hochschule, welche, wie verlautet, die National-Ökonomie nur als nicht obligates Fach behandelt wissen will. Es ist nun schwer, ohne Kenntnisse der Motive dieses Beschlusses hierüber zu sprechen, so viel kann aber schon jetzt gesagt werden, dass derselbe allen praktischen, ja auch akademischen Bestrebungen unseres Standes direct entgegensteht.

Der neue Lehrplan der Juristen verlangt von denselben den Besuch einiger philosophischer Collegien, um eben durch die Philosophie die polyglott angehäuften verschiedenen Kenntnisse zu läutern und den jungen Männern durch die Philosophie ein geistiges Fundament zu schaffen, auf welchem sich sodann, wenn noch so verästet, die Einzelwissenschaften aufbauen. Mit einem Worte, man strebt dahin, einer Beschränkung des Gesichtsfeldes in Folge der immer mehr zunehmenden Specialisirung der Wissenschaften durch die Erkenntnis des Einzelnen aus dem Besonderen, oder wie die Philosophen sagen, das „dictum de omni et nullo“ wirksam entgegenzuarbeiten.

Ähnlich verhält es sich an der Technik. Die Nationalökonomie ist gewissermaßen die Philosophie der Arbeit. Sie gibt nur ein Bild von der Geschichte der Arbeit, von der Werthung derselben, von der Entstehung und Entwicklung der Arbeitstheilung, des Preises, der materiellen Volksbedürfnisse und Cultur etc., und nicht zum letzten einen Einblick in das Verhältnis des Arbeiters zu seinem Herren.

Und hier kommen wir an die praktische Seite der Frage. Es ist schon wiederholt in diesem Saale der berechtigte Ausspruch gefallen, dass gerade der Ingenieur derjenige sei, welcher zur Klärung und Lösung der socialen Wirren berufen erscheint. Er ist es, welcher mit dem Arbeiter direct verkehrt und hiedurch einen Einblick in dessen wirkliche Bedürfnisse erhält, wie es jedem anderen Gelehrten ganz unmöglich ist, dies zu erreichen. Sehen Sie sich nur das Wirken derjenigen Gewerbe-Inspectoren an, welche unserem Stande angehören und lesen Sie deren Berichte, so werden Sie unschwer erkennen, dass hierin tiefgehende Sachlichkeit waltet. Wenn also der Jurist Nationalökonomie braucht, um wenigstens einigermaßen aus dem Buche die Verhältnisse im wirtschaftlichen Leben zu erfassen, um wie viel werthvoller und fruchtbarer muss diese Wissenschaft erst für den Ingenieur sein, der die Begriffe, auf welchen z. B. die Lehre: „vom Preis“, „vom Lohne“, „vom Gewerbe“, „von der Arbeitstheilung“ etc. beruhen, täglich in praxi studiren kann; letzteres ist aber nur dann möglich, wenn er früher an der Hochschule

auf dieses Wissensgebiet geführt wurde, da er sonst selbstverständlich an dem ihm Unbekannten meistens theilnahmslos vorübergeht.

Ja noch mehr. Universitätsprofessoren führen ihre Hörer in Betriebsanlagen, um ihnen Vorstellungen praktischer Natur beizubringen, sohin den Juristen wenigstens pro forma dahin zu bringen, dass er nach wie vor den Ingenieur in allen Verwaltungsangelegenheiten überflüssig mache und letzteren einzig und allein auf sein „Fach“ einschränke. Hier kann man wirklich sagen, „was dem Ersteren Krücken sind, das sind dem Letzteren Stelzen“. Die Wiener technische Hochschule aber findet, wie verlautet, trotzdem, dass die Nationalökonomie überflüssig sei!

Man wird mir erwidern, dass dies nicht der Fall sei, dass die Nationalökonomie an der Technik vorgetragen werde und dass es jedem Hörer ermöglicht sei, dieses nicht obligate Fach zu studiren. Ein solches Argument kann aber unmöglich ernst genommen werden. Wie wir alle unseligen Angedenkens wissen, sind die Anforderungen an den Techniker derartige, dass er geradezu ein Ausbund an Fleiß und ein Herkules an Kräften sein muss, wenn er neben den obligaten noch andere Gegenstände seinem Wissenskreise einverleiben soll. Und wer kann es dem jungen Manne verargen, wenn er mit Absolvirung der obligaten Fächer des grausamen Spieles genug hat, wenn diejenige Körperschaft, welche ihm als Student die allein maßgebende ist, selbst die Nationalökonomie als nichtobligat, also als zur Ingenieurbildung nicht absolut nothwendig, in zweite Reihe zurückschiebt. Es ist also der vorgeführte Beschluss zweifellos weder in seinen akademischen, noch in seinen praktischen Consequenzen dem dringenden Bedürfnisse unseres Standes entsprechend.

Dem einzelnen Professor ist es nicht zu verdenken, dass er für sein Fach so viel Zeit als möglich zu gewinnen sucht, im Gegentheile, ich achte hierin das väterliche Gefühl des Lehrers, welcher dem Jünglinge möglichst zahlreiche Kenntnisse mit auf den Lebensweg geben will. Sitzen nun lauter Gelehrte beisammen, so tritt der alte lateinische Spruch: „Ich gebe, damit Du gibst“, des Oesteren in seine Rechte, und der Schluss wird meistens die Ueberbürdung des Studenten sein, allerdings aus höchst achtbaren Motiven hervorgehend. Hier muss eine objective, höhere Instanz einwirken und Beschlüsse *vinculis*, vom allgemeinen Standpunkte aus betrachtet, rectificiren.

Aber noch einen anderen Vorfall fühle ich mich verpflichtet, den geehrten Herren zur Kenntniss zu bringen.

Als ich noch Techniker war, sahen wir schon die Aufschrift des Hochschulgebäudes mit scheelen Augen an. Wir waren alle darin einig, dass diese von Kaiser Franz I. in edelster Absicht gewidmete Inschrift ein historisches Denkmal erster Ordnung sei und zweifellos an einer stark frequentirten Stelle der Hochschule anzubringen wäre, so dass Jedem die hohen Verdienste dieses Monarchen um die Förderung und Hebung des technischen Unterrichtes in seinen Kinderschuhen in unauslöschlich dankbarer Erinnerung eingepflanzt werden. Ebenso waren wir jedoch davon durchdrungen, dass diese Aufschrift unseren jetzigen Verhältnissen nicht entspräche. Da jedoch das plötzliche Herabnehmen dieser Aufschrift leicht zu Missdeutungen hätte führen können, vertrösteten wir uns auf kommende, hiezu geeignetere Zeiten. Diese Zeit ist nun eingetroffen.

Das Gebäude der technischen Hochschule wurde um ein Stockwerk erhöht und hiebei die Aufschrift abgenommen. Doch, siehe da! Sobald diese Adaptirung vollendet sein wird, wird, wie mir gestern schriftlich mitgetheilt wurde, nach wie vor in Folge Beschlusses des Professoren-Collegiums auf der Attika zu lesen sein: „Der Pflege, Erweiterung, Veredlung des Gewerbefleißes, der Bürgerkunst, des Handels, Franz I.“

Dieser Beschluss ist mir und wahrscheinlich auch Ihnen, geehrte Herren, geradezu unerklärlich. Jeder Ingenieur, geschweige denn jeder Professor, muss doch das Gefühl in sich haben, ohne erst herumzukügeln, dass unsere jetzige Hochschule die Pflege der höchsten technischen und Naturwissenschaften zum Zwecke hat, nicht aber die Pflege des Gewerbefleißes oder des Handels.

Als seinerzeit Kaiser Franz I. im Jahre 1816 das von ihm gegründete Polytechnische Institut mit vorbenannter Widmung auszeichnete, entsprach selbe natürlich vollkommen den Thatsachen. Es gab keine Gewerbeschulen, keine Lehrwerkstätten, kein Kunstmuseum, keine Handelsschule, alle diese Lehranstalten waren noch unter der Bezeichnung „Polytechnisches Institut“ embryonal vereint. Andererseits waren die Ingenieurwissenschaften, der Hochbau, in diesem Institute noch gar nicht vertreten. Von diesem derartig gestalteten Institute haben sich nun successive die einzelnen Lehranstalten abgelöst und hat sich selbes, durch Hinzutreten der Ingenieurwissenschaften, erst nach und nach zur jetzigen Akademie umgestaltet, welche denn auch durch das Gesetz vom 10. April 1870 officiell den Titel einer Technischen Hochschule erhielt.

Der Gewerbefleiß wird heutzutage in den niederen und höheren Gewerbeschulen, Werkmeisterschulen, kunstgewerblichen Anstalten und Lehrwerkstätten in musterhafter Weise gepflegt, erweitert und veredelt, während die Handelskunde in zahlreichen Anstalten bis hinauf zur Handels-Akademie gelehrt wird. Eine „Bürgerkunst“ als solche gibt es aber heute überhaupt nicht mehr, nachdem in der langen Zeit seit 1816 die ehemalige Classeintheilung starke Verschiebungen erfuhr, und der Bürger heutzutage ebensogut die Kunst des Kriegers innehaben muss, wie der Adelige die Künste des Bürgerfleißes. Es ist sohin klar, dass die angeführte Aufschrift dem Zwecke des Hochschul-

gebäudes absolut nicht mehr entspricht, dass sie in socialpolitischer Hinsicht anachronistisch ist, ja, noch mehr, dass selbe sogar geeignet erscheint, den Unbefangenen über den Charakter unserer Hochschule irreführend, den Uebelwollenden aber als erfreuliche Handhabe dient, uns, nach wie vor, als bessere Gewerbsleute oder Commercielle hinzustellen. Letzteres geschieht nun sicher, da das Professoren-Collegium beschlossen hat, außer dieser Inschrift noch „K. k. technische Hochschule“ anbringen zu lassen, so dass Jeder, der nur halbwegs im Besitze eines normalen Denkapparates ist, glauben muss: An der „K. k. technischen Hochschule“ wird „Gewerbefleiß und Handel“ betrieben.

Meine Herren! Wir streben die Verleihung des Doctortitels an, und mit vollstem Rechte, wir verlangen die volle Gleichberechtigung der Professoren mit denjenigen der Universität, wir fundiren diese Forderungen darauf, dass an unseren Hochschulen gerade so die Wissenschaften ihrer selbst willen gepflegt und erweitert werden, wie an der Universität. Draußen aber, auf dem Emporium unserer Wissenschaften, steht in großen Lettern zu lesen: „Gewerbefleiß und Handel.“ Ist dies nicht ein schreiender Widerspruch? Entweder ist unsere Hochschule wirklich wissenschaftlich, dann kann ihr Wirken allerdings unzählige goldene Früchte für das Gewerbe und den Handel nach sich bringen, aber niemals kann letzteres der Zweck derselben sein. Eine Hochschule ist die Hüterin und Pflegerin der höchsten und reinsten Menschenkenntnisse, niemals aber materieller Güter oder manueller Fertigkeiten. Enspräche aber die Aufschrift, welche nunmehr wieder an unserer Hochschule angebracht werden soll, dem Zwecke der letzteren, dann würde es gut sein, dass wir alle Gedanken der Gleichstellung, sei es der Professoren oder der Ingenieure, mit den aus der Universität Hervorgehenden, möglichst rasch fallen ließen. Zum Glück trifft der letztere Fall nicht zu. Es bleibt also nur noch ein Grund für die abermalige Anbringung dieser Aufschrift — die der Pietät gegenüber dem hohen Begründer und Beschützer der Anstalt, aus welcher unsere jetzige Hochschule hervorgegangen ist. Diesbezüglich hat mir noch heute ein von mir hochgeschätzter Herr den Rath gegeben, uns nicht zu exponiren. Nun, meine Herren, unser Verein steht an ehrlicher Loyalität und ebensolchem Patriotismus so erhaben da, dass eventuelle Insinuationen höchstens einen Lacherfolg erzielen könnten.

Gerade weil wir dem kaiserlichen Gründer Franz I. unsere höchste Dankbarkeit zollen, wollen wir verhindern, dass dessen, wie ich hörte, von ihm selbst concipirten Worte in deplacirter Weise gebraucht werden. Der Pietät bringe ich, wie bemerkt, meine größte Achtung entgegen; nur scheint mir, dass der dankbaren Erinnerung durch festliche Uebertragung dieser Aufschrift an einen derselben würdigen Platz im Innern viel besser entsprochen würde. An die Aussenseite jedoch gehört die Aufschrift: „K. k. technische Hochschule“ ganz allein. Die Bemerkung, dass die Buchstaben für die Aula oder den Festsaal zu groß seien, ist ganz hinfällig, nachdem es sich nicht um die paar vergoldeten Buchstaben, sondern um die historisch goldenen Worte, welche sie besagen, handelt, dies aber in kleineren Buchstaben ebenso wieder zu geben ist.

Ich bitte Sie daher, geehrte Herren, die Resolutionen, welche ich mir die Ehre geben werde Ihnen zur Kenntniss zu bringen, einmüthig anzunehmen.

I. Resolution.

(Dringlich).

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein ersucht seinen Verwaltungsrath mit größtem Nachdrucke dahin zu wirken, dass dem Lehrplane der k. k. technischen Hochschulen Nationalökonomie und staatswissenschaftliche Fächer (Finanzpolitik u. dgl.) unbedingt ehe baldigst als obligate Prüfungsgegenstände einverleibt werden.“

Unter Einem wäre das Präsidium der ständigen Delegation zu ersuchen, im gleichen Sinne zu wirken.“

II. Resolution.

(Geschäftsordnungsmäßig dringlich zu behandeln.)

„Der Oest. Ingenieur- und Architekten-Verein findet es für nothwendig, dass die nunmehr adaptirte „Technik“ in Wien die alleinige Aufschrift: „K. k. Technische Hochschule“ erhalte.“

Die bisherige, dem seinerzeitigen „Polytechnischen Institute“ gewidmete Inschrift werde, ihres hohen historischen Werthes wegen, in der Aula, im Festsaale, oder an einer anderen würdigen Stelle im Territorium der Hochschule, eventuell in verjüngtem Maßstabe, zur danernden, dankbaren Erinnerung an den kaiserlichen Gründer und Beschützer des technischen Elementar-Unterrichtes in Oesterreich angebracht.

Der Verein ersucht seinen Verwaltungsrath im obigen Sinne an maßgebender Stelle entschiedenst zu interveniren.“

Herr Ingenieur Theodor Pierns unterstützt die Annahme dieser Resolutionen und die dringliche Behandlung derselben auf das Lebhafteste

Vorsitzender: „Ich erlaube mir, kurz in Erinnerung zu bringen, dass im April des vorigen Jahres die Enquête an der technischen Hochschule über die Ausgestaltung der Studien-Ordnung dieser Hochschule stattgefunden hat, worüber ich seinerzeit referirt habe, da ich im Auftrage des Vereines delegirt war. Ich kann nun mittheilen, dass es uns damals gelungen ist, mit überwiegender Majorität durchzusetzen, dass in Zukunft die Nationalökonomie ein obligatorischer Gegenstand sein soll, der bei der zweiten Staatsprüfung als Vorprüfungsgegenstand zu prüfen ist. Es ist weiter thatächlich mitzutheilen, dass das hohe Ministerium über unser Ersuchen den Entwurf vom 15. April d. J. mitgetheilt hat. Diesen Entwurf besitzt unser Ausschuss für Stellung der Techniker und auch die ständige Delegation. In diesem Entwurfe ist die Nationalökonomie als obligatorischer Gegenstand der zweiten Staatsprüfung enthalten. Was endgiltig weiter geschehen ist, kann ich nicht mittheilen. Ich habe mich neuerdings an das Ministerium gewendet, doch ist mir in Folge der kurzen Zeit eine Antwort noch nicht geworden. Ich ersuche weiter zur Kenntnis zu nehmen, dass auch die ständige Delegation sich der Sache angenommen hat. Der Herr Präsident derselben wird wahrscheinlich auch das Wort ergreifen.“

K. k. Oberbaurath Carl Prenninger:

„Hochgeehrte Versammlung! Nachdem das Präsidium der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architektentages in allerjüngster Zeit ebenfalls in Erfahrung gebracht hat, dass die Absicht besteht, auf die von der Enquête über die Abänderung der Staatsprüfungs-Ordnung beschlossene Aufnahme der Nationalökonomie und staatswissenschaftlichen Fächer als Vorprüfungsgegenstände in die II. Staatsprüfung nicht einzugehen, habe ich es nicht unterlassen, Namens der ständigen Delegation im hohen k. k. Unterrichtsministerium vorzusprechen, und habe dabei in Erfahrung gebracht, dass die von unserem Coll. Stigler soeben vernommene Mittheilung leider den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, insofern aber noch einer weiteren Verschärfung bedarf, als das Professoren-Collegium der Wiener technischen Hochschule mit ihrem Antrage, die Staatswissenschaft und Nationalökonomie nicht als obligate Fächer in die II. Staatsprüfung aufzunehmen, nicht allein steht. Für die Nichtaufnahme dieser beiden Fächer als Vorprüfungsgegenstände in die zweite Staatsprüfung sollen hauptsächlich deren großer Umfang und die Schwierigkeit des dabei zu bewältigenden Stoffes gesprochen haben.“

Ich habe ferner in Erfahrung gebracht, dass in dieser Angelegenheit von Seite des hohen k. k. Unterrichtsministeriums bis nun eine Entscheidung nicht getroffen worden ist und dieselbe erst nach Abschluss der gegenwärtig noch im Zuge befindlichen weiteren Erhebungen und Verhandlungen zu gewärtigen sein wird.

Ich kann wohl sagen, dass uns die Stellungnahme der Professoren-Collegien an den k. k. technischen Hochschulen in dieser Angelegenheit umsomehr überraschen musste, als aus den eingehenden Verhandlungen und den gefassten Beschlüssen der bereits erwähnten Enquête ganz unzweifelhaft hervorging, welch' hohen Werth die Delegirten der hohen k. k. Ministerien, der gesammten technischen Vereine der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder, sowie jener aus den Reihen der Privattechniker auf die endliche Einführung der Nationalökonomie und

staatswissenschaftlichen Fächer in den Studienplan der II. Staatsprüfung legten, und dass sich auch das hohe k. k. Ministerium des Unterrichtes in voller Würdigung dieser Sachlage bestimmt gefunden hat, den Professoren-Collegien der k. k. technischen Hochschulen mit Erlass vom 16. November 1897 die Aufnahme der Staatswissenschaft und Nationalökonomie in den Studienplan der II. Staatsprüfung zu empfehlen.

Ich kann daher den von unserem Collegen Stigler gestellten Dringlichkeitsantrag nur bestens unterstützen und glaube nur noch beifügen zu sollen, dass ich im Verein mit unserem hochgeehrten Herrn Vereinsvorsteher bestrebt sein werde, mit allen Kräften auf die endliche Einführung der Staatswissenschaft und der Nationalökonomie als obligate Fachgegenstände der II. Staatsprüfung hinzuwirken.“

Nach dieser beifälligst aufgenommenen Mittheilung ergreift das Wort Herr k. k. Ober-Baurath und Professor Arthur Oelwein, um zu constatiren, dass an der Hochschule für Bodencultur die Nationalökonomie als obligatorischer Gegenstand vorgetragen wird. Was dort möglich, wird wohl auch für die technische Hochschule zu erreichen sein.

Bei der nun folgenden Abstimmung wird die Dringlichkeit der Resolution I beschlossen, ferner werden beide Resolutionen unverändert und einstimmig angenommen.

Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende

8. den Herrn k. u. k. Hof-Baumeister Ferdinand Dehm den angekündigten Vortrag über „Die Fundirungs-Verhältnisse in Wien“ zu halten.

Nach Beendigung dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden unter dem Beifalle der Versammlung verbindlichst für dessen das allgemeine Interesse in Anspruch nehmenden Mittheilungen und schließt hierauf die außerordentliche Hauptversammlung und die Sitzung 9 1/2 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 30. October bis 19. November 1898.

1. Als Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Hug k August, Ingenieur in Wien,
Simlinger Franz jun., Architekt und Stadtbaumeister in Wien.

2. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Barta Jacob, Ober-Ingenieur der kgl. ung. Staatsbahnen in Debreczin,
Fleischmann Franz August, Ober-Ingenieur in Wien,
Hänisch Richard, k. k. Ober Baurath der dalmatinischen Statthaltereie in Zara,
Jele A. Dr., kais. Rath, techn. Director der Tiroler Glasmalerei in Innsbruck,
Kaiser Philipp, Ingenieur und Architekt in Wien,
Kemenović Felix, k. u. k. Oberst in Plevlje,
Krauss Franz, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz;
Maas Heinrich, Ober-Ingenieur der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

In der Versammlung am 7. November l. J. hielt Herr beh. ant. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer einen Vortrag: „Allgemeine Betrachtungen über das Localbahnwesen und Mittheilungen über die schmalspurigen (75 cm) württembergischen Staatsbahnen.“

In den zu Beginn seines Vortrages entwickelten allgemeinen Betrachtungen versucht der Redner zunächst die der Schmalspur entgegengebrachten unbegründeten Vorurtheile, welche theils auf der kostspieligen Umladung, theils auf der geringen Leistungsfähigkeit dieser Spurweite fußen, zu entkräften. In der Fachliteratur, welche so hervorragende Vertheidiger der Schmalspur aufweist, sowie auch in der Praxis finden wir schlagende Beweise für die Berechtigung der Anwendung schmalen Spurweiten. Zu erwähnen sind hier in erster Reihe die bosnisch-hercegovinischen Staatsbahnen, welche ein Netz von der bedeutenden

Länge von 610 km umfassen und einen ganz erheblichen Verkehr in zweckmäßiger Weise anstandslos bewältigen. Auch die kürzlich eröffnete und mit außerordentlichen Schwierigkeiten erbaute, circa 400 km lange Congobahn spricht für die großen Vortheile der Schmalspur. Der Vortragende beschreibt sodann die württembergischen Schmalspurbahnen (75 cm), welche aus vier Linien in einer Ausdehnung von zusammen 50-76 km bestehen, namentlich in ihren Stationsanlagen reichlich ausgestattet sind und auch beim Oberbau mit einem stärkeren Schienenprofil als beispielsweise bei den steiermärkischen Landesbahnen versehen wurden. Der Ausgestaltung des Nebenbahnwesens wird sowohl in Württemberg, als auch in Sachsen und Bayern eine weitgehende Unterstützung zugewendet, und gehe namentlich der württembergische Landtag von der richtigen Anschauung aus, dass der Bau von Localbahnen, deren Anlagecapital eine volle Verzinsung nicht erwarten lässt, hiedurch keine Einschränkung erleide, sondern die erforderlichen Geldmittel im Wege der Verständigung aufzubringen sind. Auch in Sachsen erfolgt die Con-

cessionierung von Localbahnen unabhängig von fiscalisch-finanziellen Rücksichten, und begegnen wir ähnlichen Grundsätzen auch in Bayern. Der Werth der Schmalspurbahnen wird in diesen Ländern von einem weit höheren Standpunkte beurtheilt, indem nicht nur die unmittelbar aus dem Betriebe derselben sich ergebenden Einnahmen, sondern vorwiegend auch jene Mehreinnahmen berücksichtigt werden, welche den anschließenden Hauptbahnen durch den befruchtenden Einfluss der Schmalspur zufließen. Sehr werthvolle und für die kräftige Entwicklung des Localbahnwesens ausschlaggebende Bestimmungen sind auch in dem

neuen rumänischen Localbahngesetze enthalten. Ing. Ziffer spricht zum Schlusse seines Vortrages die Erwartung aus, dass durch eine Neuregelung des heimischen Localbahngesetzes auch die Privatindustrie durch thatkräftige und zielbewusste Mitwirkung an der Ausgestaltung dieser so wichtigen Verkehrsmittel regen Antheil nehmen und die Ueberzeugung zum Durchbruche gelangen dürfte, dass für eine gedeihliche Entwicklung der industriellen und gewerblichen Thätigkeit, wie nicht minder für die Hebung der Land- und Forstwirtschaft die Herstellung derartiger wirtschaftlicher Schienenwege ein unabwiesbares Bedürfnis ist.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Baurathe im Ministerium des Innern, Emanuel Schön bichler, aus Anlass der erbetenen Versetzung in den Ruhestand den Titel und Charakter eines Ober-Baurathes zu verleihen geruht.

Der Handelsminister hat die Cooptirung des Herrn k. k. Commercialrathes und Maschinenfabrikanten Josef Bromovsky in Prag zum Mitgliede des Specialcomités der österreichischen Maschinenindustrie an der Weltausstellung in Paris 1900, sowie die Wahl zum Obmann dieses Specialcomités genehmigt.

Herr dipl. Ing. Professor Alfred Birk wurde vom Landesaussschusse Böhmen zum Ersatzmann im Landes-Eisenbahnrathe ernannt.

Herr k. u. k. Hauptmann Anton Schindler wurde zum correspondirenden Mitgliede des königl. deutschen archäologischen Institutes in Berlin ernannt.

Preis Ausschreiben für Façadetypen nächst der Karlskirche in Wien. Der Termin für die Einreichung der Pläne wurde auf den 30. December l. J. verschoben. Als Preisrichter werden fungiren: Die Stadträthe Dr. Rudolf Mayreder und Architekt Zatzka, die Gemeinderäthe Architekt Bünsdorf und Bildhauer Costenoble, ferner Stadtbaudirector Berger, Professor C. König, Professor G. Niemann, Architekt F. Schachner, Maler Klimt, k. k. Baurath v. Wielemans, Professor Carl Mayreder und k. k. Baurath Rosner.

Der Magdeburger Wettbewerb für ein Kunstgewerbemuseum war, wie die „Deutsche Bauzeitung“ mittheilt, Gegenstand einer am 8. d. M. stattgehabten Sitzung des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Magdeburg. Nach Prüfung und Vergleichung der Verhältnisse des mit dem I. Preise bedachten Entwurfes der Herren Kuder und Müller in Strassburg mit den von Professor Ohmann für ein Museum in Reichenberg gefertigten Entwurfszeichnungen „bedauert der Verein, dass der Entwurf der Herren Kuder und Müller überhaupt mit einem Preise bedacht worden ist, weil derselbe sowohl in den Grundrissen wie auch im Aufbaue mit der Arbeit des Prof. Ohmann in überraschender Weise übereinstimmt. Unter diesen Umständen hält auch der Verein die Ausführung des genannten Entwurfes mit der Würde der Stadt Magdeburg nicht vereinbar, weil nach Bedeutung und Umfang der für Magdeburg geplanten Anlage eine selbstständige Lösung der Aufgabe beansprucht werden muss.“

Mit Bezug auf unsere Mittheilungen über diese Angelegenheit (Seite 198 und 615) können wir über dieses sachliche und loyale Vorgehen des Magdeburger Vereines nur unsere volle Befriedigung aussprechen.

K. M.

Offene Stellen.

138. Die ordentliche Lehrkanzel für Mathematik an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg gelangt zur Besetzung. Mit dieser Lehrkanzel ist ein Gehalt der VI. Rangklasse der k. k. Staatsbeamten von jährlichen 3200 fl., die Activitätszulage von jährlichen 480 fl. und vier Quinquennalzulagen von 400 fl. verbunden. Die Gesuche sind an das Rectorat der k. k. technischen Hochschule in Lemberg bis Ende Februar k. J. einzusenden.

139. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist eine Constructeurstelle bei der Lehrkanzel des Straßen- und Wasserbaues zu besetzen. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von 1500 fl. verbunden. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre, resp. vier Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 15. December l. J. beim Rectorate obgenannter Hochschule einzubringen.

140. Bei der Lehrkanzel für Maschinenbau an der k. k. technischen Hochschule in Graz kommt eine Assistentenstelle mit einer Jahresremuneration von 600 fl. zu besetzen. Gesuche sind bis 30. November l. J. an das Rectorat der k. k. technischen Hochschule in Graz zu richten.

141. Für das Stadtbauamt von Teplitz-Schönau wird ein Ingenieur oder Geometer, welcher in größeren Stadtvermessungen bewandert ist, für mehrjährige Verwendung gesucht. Bewerber deutscher Nationalität wollen ihre Gesuche bis 10. December 1898 beim Stadtrathe Teplitz-Schönau einreichen. Der Dienstantritt soll am 1. März 1899 erfolgen.

142. An der eidgen. polytechnischen Schule in Zürich kommt eine Professorstelle für Wasserbau bei der Ingenieur-Abtheilung zu besetzen. Gesuche sind bis 30. November 1898 an das Präsidium des schweizerischen Schulrathes in Zürich zu richten.

143. Beim mährischen Landesbauamte ist eine Landes-Ober-Ingenieurstelle mit den Bezügen der VIII. Rangklasse, ev. eine Landes-Ingenieurstelle der IX., sowie eine solche eines Landes-Bauadjuncten der X. Rangklasse zu besetzen. Gesuche sind bis 12. December l. J. bei dem mährischen Landesaussschusse in Brünn einzubringen.

144. Bei der k. k. Staatsbahn-Direction Villach gelangt der Posten eines Ingenieur-Adjuncten der IX. Rangklasse für den Bau- und Bahnerhaltungsdienst zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind nachstehende Bezüge verbunden: 900 fl. Gehalt und Quartiergeld (zwischen 160 und 360 fl. je nach dem Stationierungsort). Gesuche sind bis 1. December l. J. an die obgenannte Direction zu richten. Näheres im Inserattheil.

„Encyklopädie der Städtebaukunde“. Unter diesem Titel findet sich in Nr. 10 des „Org. d. b. a. C. T. Oe.“ ein Artikel unseres Vereinscollegen, Director Camill Ludwig aus Prag, in welchem nach Aufzählung der meisten beim Städtebau in Frage kommenden Bedürfnisse darauf hingewiesen wird, wie mannigfaltiges technisches Wissen im weitesten Sinne des Wortes zum heutigen Städtebau gehört. Für das Zusammenfassen und Ausüben aller dem Städtebau dienenden Kenntnisse, insbesondere des technischen Wissens, wählt der Verfasser obige Bezeichnung. Er schlägt vor, dass dem Städtebau an den technischen Hochschulen vorerst einzelne Lehrkanzeln und später etwa in der Hauptstadt eine eigene Fachabtheilung errichtet werde.

Unter Beziehung auf den Umstand, dass sich zumal in Oesterreich die Stadtbautechniker sozusagen ohne Vorbild aus sich selbst heraus entwickeln mussten und auch voraussetzend, dass für einzelne Werke immer Spezialisten für Project und Ausführung herangezogen werden, müssen doch die Ersteren auch für solche Werke die Controle üben und den Betrieb führen und im vorgedachten Sinne fachmännisch gebildete Stadtbautechniker sein. Ein Citat Stüb ben's beschließt die gewiss zu beherzigende Anregung.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Das Vicegespanamt Klausenburg vergibt im Offertwege den Bau der Kellese-Beleser-Section der Bányfő-Hunyad-Beleser Municipalstraße. Die veranschlagten Kosten betragen 44.700 fl. 83 kr. Die Offertverhandlung findet am 30. November, 10 Uhr Vormittags statt. Reuegeld 50/0.

2. Wegen Vergebung der Herstellung der Pumpenanlagen für die Nutzwasserleitung am Gaswerksterritorium an der Donaulände, mit einer Ausrufsumme von 16.825 fl. findet am 5. December, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrats Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Offertbehalte können im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke eingesehen werden.

3. Vergebung der Baggerungsarbeiten vor dem „Arsenal de la Carraca“ bei Cadix im Voranschlagswerthe von jährlich 400.000 Pesetas. Offerte unter Anschluss einer Caution per 40.000 Pesetas in Baarem oder in öffentlichen spanischen Werthpapieren sind bis

9. December bei dem Centro consultivo de la Armada in Madrid zu überreichen.

4. Vergebung der Lieferung und Aufstellung des eisernen Oberbaues incl. aller Nebenarbeiten für die Reichsstraßenbrücken über die beiden Salzacharme in der Stadt Hallein, und zwar: a) für die Fleischbankbrücke von 40 m schiefer Lichtweite im veranschlagten Gesamtgewichte von 137.840 kg; b) für die Brücke über die kleine Salzach von 45 m schiefer Lichtweite im veranschlagten Gesamtgewichte von 167.000 kg. Die Offertverhandlung findet am 19. December, 10 Uhr Vormittags, bei der Banabtheilung der k. k. Landesregierung Salzburg statt. Vadium für die Fleischbankbrücke 1800 fl., für die kleine Salzachbrücke 2100 fl. Detailpläne und Gewichtsberechnungen, sowie die Bedingungen können von der genannten Bauabtheilung bezogen werden.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 1606 ex 1898.

der 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1898/99.

Samstag den 26. November 1898.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Heinrich Seidel: „Ueber das Aluminium als Reductionsmittel und Wärme-Accumulator“. (Goldschmidt'sche Versuche.)

Die Herren werden besonders aufmerksam gemacht, dass es sich empfiehlt, sich zu diesem Vortrage mit farbigen Brillen zu versehen, oder farbige Gläser mitzubringen, wie man solche bei Beobachtung von Sonnenfinsternissen zu gebrauchen pflegt.

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch Herrn Graveur Johann Schwerdtner: Graveurarbeiten.
2. Nachbenannte Werke (Eigenenthum der Vereins-Bibliothek): a) Das Antlitz der Erde von Eduard Suess; b) Villen und Neubauten der Umgebung von Berlin von Hermann Rückwardt.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 30. November 1898, Abends 7 Uhr.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Dr. Philipp Forchheimer, o. ö. Professor des Wasserbaues an der k. k. technischen Hochschule in Graz: „Ueber Grundwasserbewegung“.
3. Discussion hierüber.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 1. December 1898.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Wahl des Schriftführers.
3. Vortrag des Berg- und Hütten-Ingenieurs Zdenko Hořovský: „Eine Reise nach Klondyke“. (Mit Vorführung von Lichtbildern).

Der Vortrag findet im großen Vereinssaale statt.

Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause: Dienstag und Samstag von 6–7 Uhr Abends.

INHALT: Die Preisausschreibung für ein Amts- und Wohngebäude der mährisch-schlesischen wechselseitigen Versicherungs-Anstalt in Brünn. Von Architekt Oscar Marmorek. — Weitere Studien über Schienenstahl mit besonderer Berücksichtigung des basischen Martinstahles. Von Anton R. v. Dormus, Ingenieur der K. Ferd.-Nordbahn. (Fortsetzung.) — Die Mineral-Industrie der Vereinigten Staaten von Nordamerika in statistischer, technologischer und Handelsbeziehung im Jahre 1897. Besprochen von Oberbergrath Franz Kupelwieser, k. k. Professor der Hüttenkunde in Leoben. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der außerordentlichen Hauptversammlung. — Vermischtes. Eingelange Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen. Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Eingelange Bücher.

2514. **Vorlesungen über technische Mechanik.** Von Doctor A. Föppl. I. Bd. 412 S. m. 73 Abb. Leipzig 1898. B. G. Teubner. Mk. 10.—

4250. **Die Dynamik der Systeme starrer Körper.** Von E. Routh. Deutsch von A. Schupp. 2. Bd.: Die höhere Dynamik. 80. 544 S. m. 38 Abb. Leipzig 1898. B. G. Teubner. Mk. 14.—

2627. **Kalender für Maschinen-Ingenieure 1899.** Herausgegeben von W. H. Uhl and in zwei Theilen. Dresden. Kützmänn. Mk. 3.—

7232. **Jahrbuch des k. k. hydrographischen Centralbureaus.** IV. Jahrgang. 1894. Wien 1898. W. Braumüller.

K.-J.-Z. 90 ex 1898.

XXXVIII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
1084.	Bollmann Josef, Ingenieur in Wien.....	10.—
1085.	Hentschel Josef, Maschinenfabrikant in Wien.....	20.—
1086.	Hinträger Carl, dipl. Arch., k. k. Prof. in Wien..	5.—
1087.	Kriser Berthold, Ingenieur in Wien.....	2.—
1088.	Lob Max, Ingenieur in Wien.....	5.—
1089.	Strache Hugo, Dr., Chemiker in Wien.....	5.—
1090.	Tilgner Robert, Architekt in Wien.....	5.—
1091.	Erthal Alois, Ober-Ingenieur in Wien.....	5.—
1092.	Florian Franz, k. k. Baurath in Wien.....	3.—
1093.	Koller Paul, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien.....	2.—
1094.	Krása Emanuel, Ingenieur in Czernowitz.....	5.—
1095.	Pia Ignaz, Bau-Inspector in Wien.....	3.—
1096.	Zuber Franz, Bau-Inspector in Wien.....	5.—
1097.	Láng Ladislaus, Maschinenfabrikant in Budapest....	50.—
1098.	Eisenhuth Ludwig, kgl. Ober-Ingenieur in Karlstadt	10.—
1099.	Budinsky Josef, Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien.....	3.—
1100.	Höfer Anton, Ober-Inspector der Südbahn in Wien..	5.—
1101.	Klar Christof, k. u. k. Generalmajor in Wien.....	10.—
1102.	Melcher Em., Ingenieur in Mauthausen.....	3.—
1103.	Poschacher Johann, Edler von Arelshöh, k. k. Hofrath in Wien.....	50.—
1104.	Riess Carl, Stadtbaumeister in Wien.....	25.—
1105.	Tedesco Wilhelm, Central-Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien.....	5.—
1106.	Lehnerl Wilhelm, Baurath in Wien.....	10.—
1107.	Löhlein Julius, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wr.-Neustadt.....	5.—
1108.	Rezori Wilhelm, Edler von, k. k. Baurath in Graz..	5.—
1109.	Walzel Anton, Ober-Ingenieur in Privoz.....	4.—
1110.	Weiner Emil, Ingenieur, Bauunternehmer in Wien..	25.—
1111.	Egger Bernhard, Fabriksbesitzer in Wien.....	10.—
1112.	Fleischans Rudolf von, Ingenieur in Wien.....	3.—
1113.	Haninczak Josef, Ober-Ingenieur in Lemberg.....	2.—
1114.	Bertele Otto von, Ober-Ingenieur in Wien.....	2.—
1115.	Smreker Oscar, Ingenieur in Mannheim. (100 Mk.)	58.90
1116.	Bauer Leopold, Architekt in Wien.....	3.—
1117.	Kubacsek Carl, Architekt in Wien.....	3.—
1118.	Arnold Emil, k. k. Ober-Ingenieur in Wien.....	3.—
1119.	Baumeister Hans, Ingenieur in Hadersdorf.....	2.—
1120.	Schmid Heinrich, k. k. Professor in Wien.....	5.—
1121.	Schrey Ignaz, k. k. Ministerialrath in Wien.....	10.—
1122.	Kupelwieser Paul, Ingenieur, General-Director a. D. in Wien.....	200.—
1123.	Ein Ungenannter (22. Nov. 1898).....	5.—
Summa ...		591.90

Hiezu Verzeichnis I—XXXVII ... 38.851.35

Wien, den 20. November 1898.

Summa ... 39.443.25

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann:

R. Jeittele

k. k. Hofrath.

Der Schriftführer:

L. Gassebner

k. Rath.